

**STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TUMBUHAN**

**KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata L.*)**



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Meraih Gelar Sarjana Farmasi Pada Jurusan Farmasi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar

**OLEH :**

**HERIANTO**

**70100114019**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS**

**ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

**2021**

**STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TUMBUHAN**

**KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata L.*)**



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat

Meraih Gelar Sarjana Farmasi Pada Jurusan Farmasi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

UIN Alauddin Makassar

**OLEH :**

**HERIANTO**

**70100114019**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS**

**ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR**

**2021**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skrripsi yang berjudul "Studi Literatur Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.)", yang disusun oleh Herianto, NIM: 70100114019 Mahasiswa Jurusan Farmasi pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Manaqaryah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, 26 Agustus 2021, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Gowa, 26 Agustus 2021  
Muhammad 1443 Hijrah

### DEWAN PENGUJI:

Ketua	: Dr. dr. Syarifah, Sp.A., M.Kes	(  )
Sekretaris	: Apt. Asrul Ismail, S.Farm, M.Sc	(  )
Pembimbing I	: Apt. Mukhlis, S.Si., M.Si	(  )
Pembimbing II	: Nur Syamsi Dhuha, S.Farm, M.Si	(  )
Penguji I	: Apt. Muh. Rusdi, S.Si., M.Si	(  )
Penguji II	: Dr. H. Saleh Ridwan	(  )

Diketahui Oleh:  
Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
UIN Alauddin Makassar



Dr. dr. Syarifah, Sp.A., M.Kes  
NIM: 19800701 200604 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertandatangan dibawah ini

Nama : Herianto  
NIM : 70100114019  
Tempat/Tgl. Lahir : Bungeng, 17 April 1996  
Jurusan : Farmasi  
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Alamat : JL Perintis Kemerdekaan, Tamalanrea Indah,  
Komplek BTN HAMSI Blok D No.3  
Judul : Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Kacang  
Panjang ( *Vigna unguiculata* L.)

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Gowa, Agustus 2021

Penyusun

**Herianto**  
**70100114019**

## PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul “Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.) ” yang disusun oleh Herianto, NIM: 70100114019, Mahasiswa Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari , tanggal September 2021 M yang bertepatan dengan tanggal Jumadil Akhir 1442 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dalam Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Jurusan Farmasi.

Gowa, Agustus 2021 M  
Jumadil Akhir 1442 H

### DEWAN PENGUJI:

Ketua : Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, M. Kes., Sp.A. (.....)

Sekretaris : Apt. Nurul Muhlisah Maddeppungeng, S.Si., M.Si. (.....)

Pembimbing I : Apt. Mukhriani, S.Si., M.Si. (.....)

Pembimbing II : Nur Syamsi Dhuha, S.Farm., M.Si. (.....)

Penguji I : Apt. Muh. Rusdy, S.Si., M.Si. (.....)

Penguji II : Dr. H. Saleh Ridwan (.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

**Dr. dr. Syatirah Jalaluddin, M. Kes., Sp. A**  
**NIP. 19800701 200604 2 002**

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan yang Maha Baik ALLAH SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga skripsi yang berjudul **STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA TUMBUHAN KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata* L.)** ini dapat terselesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Shalawat serta salam semoga tercurah atas Nabiullah MUHAMMAD SAW, yang termulia dari para Nabi dan Rasul. Dan semoga pula tercurah atas keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih penulis persembahkan kepada kedua orangtua tercinta Ayahanda Kamaluddin Dg,Nai dan ibunda Megawati Dg,Caya yang telah merawat hingga membesarkan penulis dan tak henti-hentinya memberi doa dan motivasi serta dukungannya baik dalam bentuk moril terlebih lagi dalam bentuk materi, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik karena kasih sayang dan bimbingan beliau, dan untuk saudaraku tercinta , serta seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih atas doa, kasih sayang dan bimbingan kepada penulis, tiada kata yang pantas untuk mengungkapkan betapa besar cinta dan kasih sayang yang telah kalian berikan. Mereka adalah semangat terbesar bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa memberi rahmat dan perlindungan-Nya kepada kalian.

Penulis tak lupa menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya sebagai ungkapan kebahagiaan kepada:

1. Prof. Hamdan Juhannis, M.A., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
2. Dr. Dr. Syatirah Jalaluddin, M.Kes., Sp.A., selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Apt. Asrul Ismail, S.Farm., M.Sc selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Apt. Muhkriani, S.Si., M.Si selaku Pembimbing I yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktunya demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Nur Syamsi Dhuha, S.Farm., M.Si selaku pembimbing ke II yang senantiasa membimbing dan meluangkan waktunya demi terselesaikannya skripsi ini.
6. Apt. Muh. Rusdy, S.Si., M.Si selaku Penguji Kompetensi yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan skripsi ini.
7. Dr. H.Saleh Ridwan selaku penguji Kompetensi Agama yang telah memberikan kritik dan sarannya demi kesempurnaan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu dosen yang dengan ikhlas membagi ilmu dan motivasi, semoga jasa-jasanya mendapatkan balasan dari Allah SWT, serta staff jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan yang telah memberikan bantuan kepada penulis.

9. Kepada seluruh laboran Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
10. Kepada teman-teman Angkatan penulis Farmasi 2014 Galenica yang selalu memberi dukungan, cinta dan motivasi kepada penulis.
11. Kepada teman-teman kerempeng bungeng yang selalu memotivasi, mendukung dan menasehati penulis
12. Terkhusus untuk sahabat-sahabat penulis diarea cowok galenica. Terima kasih karena selalu mendukung, memotivasi, mengajari, dan menasehati penulis.
13. Kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan baik moral maupun material sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, semoga Allah SWT senantiasa memberikan imbalan pahala yang berlipat ganda.

Penulis menyadari masih ada kekurangan dalam skripsi ini. Namun besar harapan penulis sekiranya dapat bermanfaat bagi penelitian-penelitian selanjutnya terkhusus di bidang Farmasi. Semoga bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Gowa, Agustus 2021

Penulis

**Herianto**  
**NIM: 70100114019**



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERNYATAAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II METODE	
A. Strategi Pencarian Literatur.....	5
1. Framework	
2. Kata Kunci	
3. Database (Search Engine)	
B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi dalam Seleksi Studi .....	7

C. Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas.....	8
1. Hasil Pencarian dan Seleksi Studi.....	8
2. Daftar Jurnal Artikel Hasil Penelitian .....	10
 BAB III HASIL DAN ANALISIS	
A. Tabel Matrik Sintesis .....	13
B. Analisis Jurnal.....	31
 BAB IV PEMBAHASAN	
A. Pengertian Kacang Panjang.....	40
B. Analisis Antioksidan .....	43
1. Pengertian .....	43
2. Mekanisme Terjadinya Antioksidan.....	44
3. Senyawa Antioksidan .....	47
4. Jenis-Jenis Antioksidan .....	50
5. Metode Pengukuran Aktivitas Antioksidan.....	52
C. Tinjauan Islam.....	54
 BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	57
B. Saran.....	57
KEPUSTAKAAN .....	58
LAMPIRAN .....	62
RIWAYAT HIDUP.....	72

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Pencarian Studi .....	9
Tabel 2. Jurnal Hasil Penelitian .....	10
Tabel 3. Analisis PICO .....	13



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Artikel yang dianalisis .....	62
---	----



## ABSTRAK

**Nama : HERIANTO**

**Nim : 70100114019**

**Judul : STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
TUMBUHAN KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata* L.)**

---

Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlambat kerusakan akibat proses oksidasi. Salah satu tumbuhan yang berkhasiat sebagai antioksidan yaitu kacang panjang (*Vigna unguiculata* L). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari tumbuhan kacang panjang dengan menggunakan metode studi kepustakaan atau studi literatur. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fenolik total ekstrak etanol kacang panjang sebesar  $40,4173 + 4.2303$  mg GAE/g dan kadar fenolik total ekstrak air kacang panjang sebesar  $60.6062 + 2.8533$  mg GAE/g. Ekstrak etanol dan ekstrak air dari daging buah kacang panjang berpotensi sebagai antioksidan dilihat dari parameter kadar fenolik totalnya. Dari hasil penelitian Tumbuhan kacang panjang memiliki aktivitas antioksidan serta mengandung senyawa kimia fenolik, flavanoid, tannin, asam askorbat dan karatenoid yang berfungsi sebagai antioksidan.

*Kata kunci : Tumbuhan kacang panjang sebagai antioksidan, Antioksidant of Vigna unguiculata, Vigna unguiculata antiokidant*

## ABSTRACT

**Name : Herianto**

**Nim : 70100114019**

**Title of script : STUDI LITERATUR AKTIVITAS ANTIOKSIDAN PADA  
TUMBUHAN KACANG PANJANG (*Vigna unguiculata* L.)**

---

Antioxidants are compounds or chemical components which in certain levels or amounts are able to inhibit or slow down the damage caused by the oxidation process. One of the plants that are efficacious as antioxidants is long beans (*Vigna unguiculata* L). The purpose of this study was to determine the antioxidant activity of the long bean plant by using the literature study method or literature study. The results of the analysis showed that the total phenolic content of the long bean ethanol extract was  $40.4173 + 4.2303$  mg GAE/g and the total phenolic content of the water bean extract was  $60.6062 + 2.8533$  mg GAE/g. Ethanol extract and water extract from long bean pulp have potential as antioxidants based on their total phenolic content parameters. From the research results, long bean plants have antioxidant activity and contain phenolic chemical compounds, flavonoids, tannins, ascorbic acid and carotenoids that function as antioxidants.

**Keywords :** *Antioksidant of Vigna unguiculata, Vigna unguiculata antiokidant, Long bean plants as antioxidants*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### ***A. Latar Belakang***

Indonesia merupakan Negara kepulauan terbesar di dunia, memiliki lebih dari 17.000 pulau yang dihuni oleh lebih dari 400 masyarakat adat yang berbeda. Indonesia memiliki potensi yang tinggi dalam penggunaan tumbuhan sebagai obat-obatan secara tradisional. Sehubungan dengan kekayaan alam Indonesia yang cukup tinggi, kemudian dipadukan dengan keragaman suku bangsa akan terungkap berbagai system pengetahuan tentang lingkungan alam. Pengetahuan ini akan berbeda dari satu etnis dengan etnis lainnya karena perbedaan tempat tinggal dan dipengaruhi oleh adat, tata cara dan perilaku (Hijrah, 2019)

Penggunaan obat tradisional pada masyarakat telah berlangsung lama secara turun temurun. Indonesia memiliki banyak jenis tanaman sayuran yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan obat. (*Vigna unguiculata* L.) atau biasa dikenal dengan nama kacang panjang yang merupakan salah satu sayuran yang digemari oleh berbagai kalangan masyarakat (Gunada, 2015)

Farmakologi adalah ilmu yang mempelajari bagaimana suatu bahan kimia/obat berinteraksi dengan system biologis, khususnya mempelajari aksi obat di dalam tubuh. Pada tahun 1985, para ilmuwan penasaran mengapa keberadaan beberapa protein tertentu menjadi begitu tinggi pada penyakit-penyakit tertentu dan mereka juga ingin tahu bagaimana pengaruh obat terhadap keberadaan

tingginya protein. Seiring dengan itu, diketahui bahwa beberapa gen terekspresi secara berbeda pada jaringan yang berbeda (Ikawati, 2018)

Kacang panjang dikenal sebagai sumber potensi berdasarkan sifat gizi yang baik protein dan nutrisi lainnya. Seluruh benih telah dilaporkan mengandung sekitar 0,18%-0,59% tannin, fenolikasam, seperti asam p-hidroksi benzoat, asamprotocatechuic, 2,4-dimetoksi benzoat, dan turunan asam sinamat, seperti asam p-kumarat, asam caffeic, asam sinamat dan asam ferulic. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa potensi kardioprotektif kacang panjang dalam mencegah penyakit kardiovaskular dan efek ini dikaitkan dengan adanya antioksidan dari fraksi flavonoid daun kacang panjang, dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah mampu menurunkan stress oksidatif di jantung dan memodulasi reseptor estrogen aorta (Khusniyati, 2014)

Beberapa penelitian terhadap tumbuhan kacang panjang sebelumnya untuk antibakteri diantaranya adalah mengenai penggunaan buah dan daun kacang panjang pada tikus putih untuk memberikan efek diuretic yaitu penambahan volume urine pada tubuh, dari uji pendahuluan yang peneliti (Iswidhani, 2014) lakukanya itu dengan uji skrining fitokimia dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  5% menunjukkan ekstrak methanol daun kacang panjang mengandung senyawa fenolik.

Sebagaimana kacang-kacangan yang lain, kacang panjang juga mengandung senyawa tannin, saponin. Daun dan buah kacang panjang dipercaya oleh masyarakat dapat mengobati berbagai macam penyakit. Daun banyak digunakan



untuk mengendalikan gangguan jerawat, membantu pemulihan luka bakar, mengatasi diare, gangguan ginjal, gatal-gatal, kadar gula darah, mengatasi hipertensi, memperkecil resiko stroke, menurun kanresiko kanker, reumatik, arthritis, dan membantu mengatasi sembelit (Iswidhani, 2014)

Berdasarkan uraian diatas, maka akan dilakukan studili terature tentang aktivitas antioksidan pada tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata*L.)

### **B. Rumusan Masalah**

1. Apakah tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan literatur ?
2. Apa kandungan dari tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) memiliki aktivitas sebagai antioksidan ?

### **C. Tujuan**

1. Untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) berdasarkan studi literature
2. Untuk mengetahui kandungan senyawa dari ekstrak tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) yang berpotensi sebagai antioksidan

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat terhadap potensi yang dimiliki tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) sebagai antioksidan.

## 2. Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sehingga dapat dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan aktivitas antioksidan dari tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.)



## BAB II

### METODE

#### A. *Strategi Pencarian Literatur*

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi pustaka (*Literatur review*), *Literatur review* merupakan ulasan tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian dan bertujuan untuk mendapatkan landasan teori yang dapat mendukung pemecahan masalah yang sedang diteliti (Rais, 2018)

##### 1. Framework

Pada tahap awal pencarian literature dalam bentuk artikel ilmiah atau jurnal ilmiah baik internasional atau nasional dan belum dieksplorasi relevansinya dengan masalah yang akan diteliti. Dari jumlah tersebut artikel yang relevan kemudian akan direview yang memuat materi yang sesuai dengan masalah yang akan diteliti dengan tingkat kualitas menengah.

##### 2. Kata Kunci

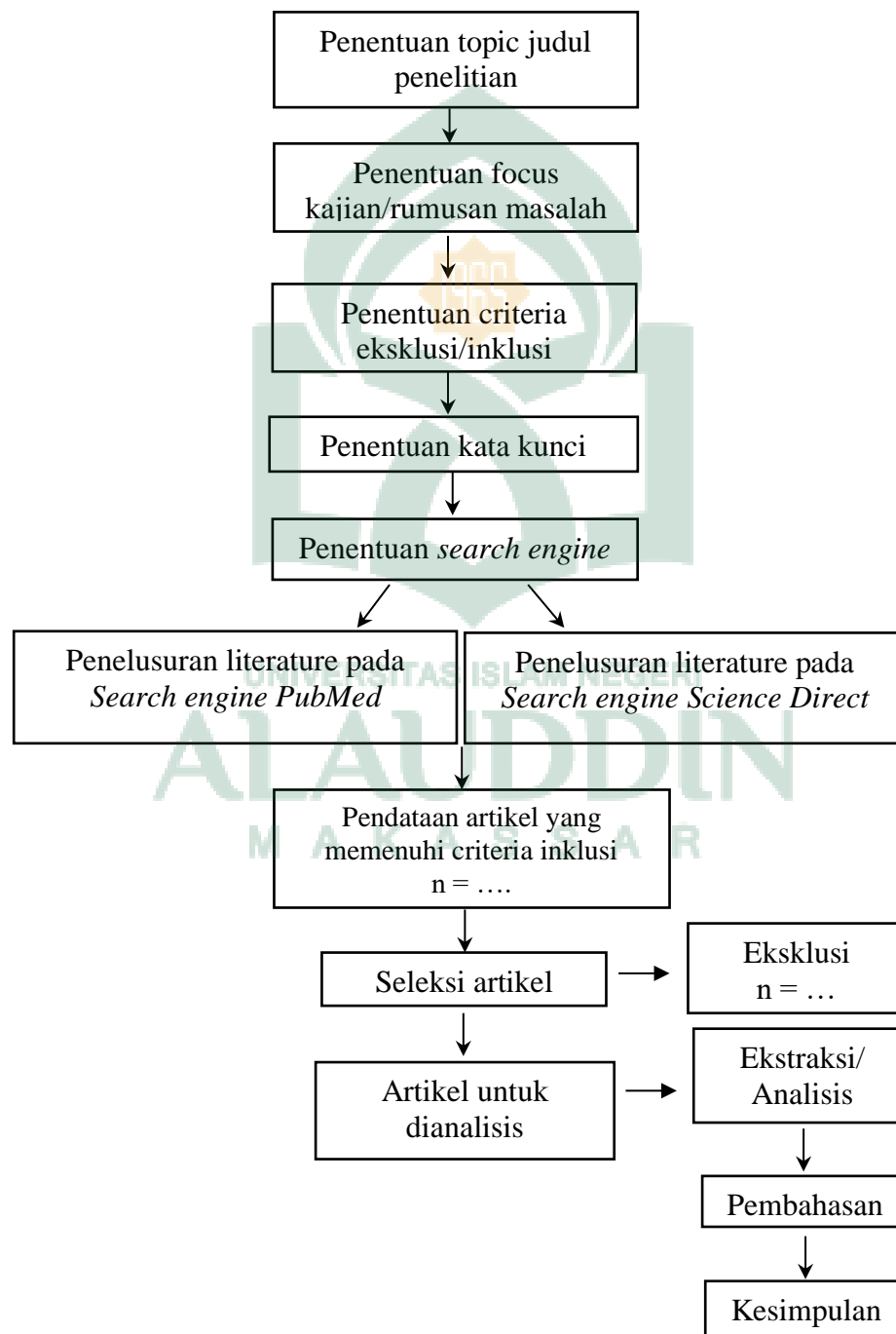
Kata kunci yang digunakan untuk mencari literatur yang relevan yaitu:  
“*Vigna unguiculat antioksidant, Tumbuhan kacang panjang sebagai antioksidan, Antioksidant of Vigna unguiculata*”.

##### 3. Database (*Search Engine*)

Data base yang digunakan untuk mencari literatur yaitu MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing), Science Direct, Google, PubMed, Google

Scholar yang merupakan media untuk mendapatkan materi yang berupa teks dalam berbagai format publikasi baik dari terbitan jurnal yang paling lama sampai terbitan jurnal yang terbaru dan berstandar internasional.

Gambar 1. Skema Kerja Penelitian



## **B. Kriteria Inklusi dan Eksklusi dalam Seleksi Studi**

Kriteria jurnal atau artikel yang direview adalah jurnal atau artikel penelitian yang berbahasa Indonesia dan Inggris dengan subjek penelitian jenis ekstrak dan kandungan senyawa yang terdapat pada tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) yang memberikan efek antioksidan. Adapun criteria inklusi jurnal atau artikel yang direview dapat dilihat pada tabel berikut.

### 1. Kriteria inklusi

Kriteria inklusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- a. Jurnal terkait aktivitas antioksidan dari tumbuhan kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.)
- b. Pustaka primer mengandung bahasan dari kata kunci yang dicari.  
Pustaka primer dari tahun 2010-2021
- c. Artikel yang merupakan jurnal eksperimental
- d. Artikel bahasa indonesia dan inggris
- e. Artikel yang dapat diakses secara utuh
- f. Artikel nasional dan internasional

### 2. Kriteria eksklusi

Kriteria eksklusi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- a. Artikel yang tidak sesuai dengan topik penelitian
- b. Tahun terbitan artikel tidak termasuk 10 tahun terakhir, yaitu dari tahun 2010-2021
- c. Artikel yang merupakan jurnal review

- d. Artikel dengan metode penelitian tidak jelas

### **C. Seleksi Studi dan Penilaian Kualitas**

#### **1. Hasil Pencarian dan Seleksi Studi**

Pencarian jurnal dengan menggunakan kata kunci *Vigna unguiculata* as antioksidan, Tumbuhan kacang panjang sebagai antioksidan, *Antioksidant of Vigna unguiculata*". Pada media digital database google, google scholar, dan situs MDPI diperoleh 50 jurnal. Pada situs MDPI diperoleh 3 jurnal, Science direct 4 jurnal, google 10 jurnal, dan google scholar 31 jurnal. Kemudian jurnal tersebut diskriminasi dan diperoleh 30 jurnal dan artikel yang relevan dengan masalah yang akan diteliti, selanjutnya 19 jurnal dan artikel dieksekusi karena tidak memenuhi kriteria inklusi jurnal penelitian dan tidak memiliki data yang diinginkan berupa jenis ekstrak dan kandungan senyawa dari tanaman kacang panjang (*Vigna unguiculata* L.) sebagai antioksidan.

Literature review ini disintesis menggunakan metode naratif dengan mengelompokkan data-data hasil ekstraksi yang sejenis dalam hal metode ekstraksi untuk menjawab tujuan penelitian. Jurnal penelitian yang sesuai kriteria inklusi dikumpulkan dan dibuat tabel sintesis untuk memudahkan menganalisis (Mirzaqon, Studi Kepustakaan Mengenai Landasan Teori dan Praktik Konseling Expressive Writing, 2018).

**Tabel 1.**Hasil Pencarian Studi

Data base	Kata kunci	Jurnal artikel		
		Inklusi	Eksklusi	Akhir
Google Scholar	Vigna unguiculat antioksidant	10	7	3
	Tumbuhan kacang panjang sebagai antioksidant	8	8	0
	Antioksidan of vigna unguiculata	8	5	3
Google	Vigna unguiculat antioksidant	12	8	4
	Tumbuhan kacang panjang sebagai antioksidant	21	19	2
	Antioksidan of vigna unguiculata	5	4	1
MDPI	Vigna unguiculat antioksidant	12	12	0
	Antioksidan of vigna unguiculata	15	13	2

Science Direct	Vigna unguiculat antioksidant	8	8	0
	Antioksidan of vigna unguiculata	10	6	4
Total pustaka yang dianalisis dan dibahas				19

## 2. Daftar Jurnal Artikel Hasil Penelitian

Hasil pencarian jurnal dan artikel penelitian yang diperoleh dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 2.** Jurnal Hasil Penelitian

No	Nama Jurnal	Bahasa	Quartile	Tahun
1.	Jurnal Ilmu Kesehatan Kefarmasian, Vol 2 No1. P- ISSN : 2715-5943	Indonesia	S3	2021
2.	Jornal Foods MDPI. doi: 10.3390	Inggris	Q1	2018
3.	Jurnal Agronomi Indonesia. doi: 10.24831	Indonesia	S3	2019
4.	The Crop Journal Elsevier. doi: 10.1016	Inggris	Q2	2016
5.	Journal of Food-CyTA. doi:	Inggris	Q2	2013



	10.1080			
6.	Journal Molecules MDPI. doi: 10.3390	Inggris	Q1	2013
7.	Journal Plant Foods Hum Nutr. doi: 10.1007	Inggris	Q1	2013
8.	Journal Agronomy MDPI. doi: 10.3390	Inggris	Q1	2021
9.	Journal Molecules MDPI. doi: 10.3390	Inggris	Q1	2013
10.	Journal SCI Food Agric. doi: 10.1102/jsfa.6809	Inggris	Q1	2014
11.	Jornal Chemosphere Elsevier. doi: 10.1016	Inggris	Q1	2017
12.	Journal Foods MDPI. doi: 10.3390/foods9091285	Inggris	Q1	2020
13.	International Journal of Food Science and Technology. doi: 10.1111/ijfs.14535	Inggris	Q1	2020
14.	Journal Protoplasma. doi: 10.1007/s00709-011-0300-7	Inggris	Q1	2012
15.	Journal Plant Physiology and	Inggris	Q1	2012

	Biochemistry Elsevier. doi: 10.1016/j.plaphy.2011.10.008			
16.	Journal of Medicinal Food. doi: 10.1089/jmf.2008.0293	Inggris	Q2	2010
17.	American Journal of Animal and Veterinary Sciences. doi: 10.3844/ajavsp.2015.235.245	Inggris	Q3	2015
18.	Journal Current Nutrition & Food Science. Vol 16 No 1	Inggris	Q3	2020
19.	Brazilian Journal of Microbiology SBM. doi: 10.1016/j.bjm.2017.12.003	Inggris	Q3	2018

### BAB III

#### HASIL DAN ANALISIS

##### A. Tabel Matrik Sintesis

Untuk memperjelas analisis jurnal yang telah dikumpulkan untuk menjawab tujuan penelitian “Jenis Ekstrak dan Kandungan Senyawa dari Tumbuhan Kacang Panjang (*Vigna unguiculata* L.) yang paling efektif sebagai antioksidan.

**Tabel 3.** Analisa PICO

1.	Judul Jurnal	Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang ( <i>Vigna unguiculata</i> L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible
	Metode	Yang pertama dilakukan ialah pengambilan sampel kemudian preparasi sampel, ekstrak sisampel lalu dilakukan skrining fitokimia pada senyawa fenolik dengan melarutkan 0,1 gram ekstrak etanol kacang panjang dengan 10 ml akuades dan disaring. Hasil filtratnya ditambahkan $\text{FeCl}_3$ 1% sebanyak 3 tetes jika positif berwarna hijau biru kehitaman kemudian langkah berikutnya penetapan kadar fenolik total
	Hasil	Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fenolik total ekstrak etanol kacang panjang sebesar $40,4173 \pm 4.2303$ mg GAE/g dan kadar fenolik total ekstrak air kacang

		panjang sebesar $60.6062 + 2.8533$ mg GAE/g. Ekstrak etanol dan ekstrak air dari daging buah kacang panjang berpotensi sebagai antioksidan dilihat dari parameter kadar fenolik totalnya
	Sumber	Dewantara, lalu <i>et all.</i> 2021
2.	Judul Jurnal	Antioxidant and Phytochemical Studies of 31 Cowpeas ( <i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.) Genotypes from Burkina Faso
	Metode	Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi dimana biji kering varietas kacang tunggak digiling menjadi bubuk dengan menggunakan penggiling kopi. Benih bubuk (0,5 g masing-masing) dari varietas kacang tunggak diekstraksi dengan 10 ml aseton; air (80:20 v/v). Malange dikocok selama 24 jam dan disentrifugasi pada 4500 rpm selama 15 menit. Supernatan digunakan untuk kuantifikasi total fenolat, flavonoid total, dan aktivitas antioksidan dan anti-peroksidasi
	Hasil	Hasil yang di dapat dari peneltian ini menunjukkan bahwa kultivar kacang tunggak Burkina Faso kaya akan senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan antilipid peroksidasi yang signifikan

	Sumber	Sombie, Pierre <i>et all.</i> 2018
3.	Judul Jurnal	Kandungan Antosianin dan Karotenoid serta Komponen Produksi pada Berbagai Genotipe Kacang Panjang Berpolong Ungu dan Hijau
	Metode	Penelitian ini dilakukan di kebun percobaan leuwikopo IPB dan Laboratorium Pascapanen Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB. Kemudian dilakukan penanaman menggunakan jarak tanam 50 cm kali 50 cm dengan system tanam dua baris tanaman dalam satu bedengan ( <i>double row</i> ).
	Hasil	Hasil penelitian menunjukkan Fagiola 2 memiliki kandungan antioksidan dan karatenoid yang relative tinggi. Kandungan antosianin tidak berkorelasi dengan komponen produksi sedangkan kandungan karatenoid berkorelasi positif dengan panjang tangkai polong, panjang polong, bobot per polong, klorofil a, klorofil b, dan total klorofil.
	Sumber	Reswari, Helvi. <i>et all.</i> 2019
4.	Judul Jurnal	The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) seed extracts

	Metode	<p>Pertama-tama ekstrak kacang panjang dimasukkan dalam tabung reaksi dan dicukupkan volumenya 1 ml dengan air suling. kemudian 2,5 ml natrium karbonat larutan 20% ditambahkan secara berurutan kesetiap tabung. Segera setelah mengaduk campuran reaksi, tabung ditempatkan dalam gelas selama 40 menit dan absorbansi dicatat pada 725 nm terhadap blangko reagen. Jumlah keseluruhan fenolat dihitung sebagai asam tamat dari kurvakalibrasi</p>
	Hasil	<p>Total fenolat dan tannin terkondensasi dari sampel secara signifikan lebih tinggi sehingga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik</p>
	Sumber	<p>Perumalshidduraju. 2016</p>
5.	Judul Jurnal	<p>Genetics of seed flavonoid content and antioxidant activity in cowpea (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.</p>
	Metode	<p>Penelitian ini menggunakan metode Oyaizu dimana absorbansi dibaca pada 734 nm dan nilai stabil pada suhu kamar selama sekitar 1 menit dicatat. Trolox (0,625 g L<sup>-1</sup>) pada berbagai konsentrasi (1,250 mmol,</p>

		0,833, 0,625, dan 0,500 mmol L <sup>-1</sup> ) digunakan untuk kurva kalibrasi. Hasil yang diperoleh dinyatakan sebagai mg troloxsetara per 100 g berat kering.
	Hasil	Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,001$ ) antara berbagai genotype dan hibrida dimana efek signifikan ( $P < 0,01$ ) dari penggabungan umum dan khusus. Rasio menunjukkan nilai lebih rendah dari prevalensi efek gen non-aditif dalam pengendalian genetic yang luas ditemukan untuk kandungan flavonoid total dan aktivitas antioksidan dalam biji kacang tunggak dan efek negative pada flavonoid dan FIRA. Dengan demikian, skema seleksi berulang akan menjadi pemuliaan yang relevan
	Sumber	Maina et all. 2016
6.	Judul Jurnal	Antioxidant Activity of Vigna unguiculata L. Walp and hard-to-cook Phaseolus vulgaris L. Protein hydrolysates
	Metode	Pertama-tama ekstraksi tunggal dilakukan dengan 10 kg kacang tunggak dan biji kacang biasa. Tepung diproses

		<p>menggunakan metode fraksinasi singkatnya, tepung utuh disuspensikan dalam air suling pada rasio 1:6, pH diatur menjadi 11 dengan NaOH 1M, dan disperse diaduk selama 1 jam pada 400 rpm dengan pengaduk mekanis. Suspensi ini digiling basah dan dipisahkan dari campuran pati dan protein dengan cara disaring-saringan 80 dan 150 mesh dan cuci residu lima kali dengan air sulingan. Suspensi protein-pati diizinkan untuk sedimen selama 30 menit pada suhu kamar untuk memulihkan pati dan fraksi protein.</p>
	Hasil	<p>Hasil ujian tioksi dan lebih besar untuk peptide kecil dan asam amino dari pada untuk peptide dan protein besar. antioksidan aktivitas utama hidrolisat protein. Nilai koefisien antioksidan setara Trolox tidak berbeda antara hidrolisat dimana menunjukkan bahwa kemampuan hidrolisat protein untuk bertindak sebagai antioksidan tidak dapat dikaitkan dengan tingkat hidrolisis, melainkan diberikan oleh komposisi asam amino hidrolisat, yang pada gilirannya tergantung pada aktivitas proteolitik enzim</p>
	Sumber	Campos, MairaSegura et al. 2012



7.	Judul Jurnal	Phytochemical and Functional Characterization of Phenolic Compounds from Cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.) Obtained by Green Extraction Technologies
	Metode	Biji yang menyusut, berubahwarna, dan penuh serangga dibuang, lalu dijemur dan disimpan dalam wadah kedap udara pada 10 ° C sampai digunakan. Biji kacang tunggak dan polong digiling dan diayak melalui saringan 500 m saringan. Air ultra murni yang diperoleh dari system pemurnian Millipore dan etanol (99,5%) dan digunakan untuk PLE.
	Hasil	Hasil yang didapat menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan lebih rendah pada polong. Hasil ini karena senyawa yang berbeda diekstraksi dengan polaritas pelarut ekstraksi dan juga kapasitas antioksidan senyawa yang diekstraksi.
	Sumber	AvanzaM.Victoria at all. 2021
8.	Judul Jurnal	Antioxidant Activity of the Extracts of Some Cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp.) Cultivars Commonly Consumed in Pakistan
	Metode	Penelitian ini menggunakan metode ekstrak methanol

	Hasil	Hasil yang diperoleh mengatakan bahwa cangtunggak memiliki kandungan fenol relative besar karena total kandungan fenolik kaya akan aktivitas antioksidan
	Sumber	Ahmad Shakeel et all. 2013
9.	Judul Jurnal	Comparison of Phenolic Compounds, Carotenoids, Amino Acid Composition, In Vitro Antioxidant and Anti-Diabetic Activities in the Leaves of Seven Cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> ) Cultivars
	Metode	Yang pertama dilakukan yaitu kultivar kacang tunggak dan benih ditanam dalam pot. Irigasi (100 mL/hari) dijaga sampai minimum, karena produksinya direkomendasikan di lahan kering. Daun dipanen pada stadium 8 daun, dicapai setelah 60 sampai 95 hari tanam. Daun (1,5 kg) yang bebas dari pembusukan, kerusakan atau tanah partikel dipanen dan dibilas dengan air keran, kemudian dibekukan dalam nitrogen cair dan selanjutnya disimpan pada -80 °C untuk analisis biokimia
	Hasil	Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa daun kacang tunggak memiliki kapasitas antioksidan kultivar vovi lebih tinggi

		dibandingkan dengan sayuran lain
	Sumber	Moloto, Mapula R et all. 2020
10.	Judul Jurnal	Antioxidant and apoptotic potential of protein isolates derived from ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp
	Metode	<p>Hal yang pertama dilakukan yaitu kacang tunggak direndam dalam air selama 20 jam. Kemudian dikupas kulitnya, dikeringkan 45 °C selama 4 jam dan digiling menjadi tepung halus (diayak melalui saringan 180 m).</p> <p>Tepung tersebut kemudian dihilangkan lemaknya dengan hex-ane (1:3 w / v ) dan disimpan di lingkungan yang sejuk dan kering sampai diperlukan untuk analisis</p>
	Hasil	<p>Hasil menunjukkan bahwa kultivar buff kacang tunggak embu memiliki sifat terapeutik prospektif. Sementara isolat protein diekstraksi dari masing-masing kultivar kacang tunggak memiliki potensi antioksidan yang relative baik. dimana buff Embu menghambat pertumbuhan sel serta menginduksi apoptosis pada sel kanker dengan baik.</p>
	Sumber	Thumbrain, Dinelle et all. 2020
11.	Judul Jurnal	Brassinolide alleviates salt stress and increases antioxidant tactivity of cowpea plants ( <i>Vigna sinensis</i>

	Metode	<p>Pertama-tama biji disterilisasi permukaannya dengan 0,5% ( v / v ) natrium hipoklorit. Kemudian dicuci disemai dalam pot (25 cm). Setiap perlakuan berisi tiga pot, dan sepuluh biji ditanam di setiap pot. pot dibagi menjadi tiga kelompok. kelompok pertama diairi dengan air murni sebagai kontrol. kelompok kedua diairi dengan empat konsentrasi natrium klorida (25, 50, 100, dan)150mM). kelompok terakhir diairi dengan empat konsentrasi natrium klorida (25, 50, 100 dan) 150 mm) kemudian disemprot dua kali dengan kuningin 0,05 ppm nolide setelah 25 hari dan 32 hari sejak disemai.</p>
	Hasil	<p>Stres garam mempengaruhi semua proses utama seperti pertumbuhan, hasil, fotosintesis, sintesis protein, dan metabolisme lipid. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa brassinolide dapat digunakan untuk mengurangi efek berbahaya. Oleh karena itu, penggunaan brassinolide dapat membantu untuk mengatasi masalah produksi yang disebabkan oleh salinitas yang tinggi terhadap antioksidan</p>
	Sumber	<p>Ali Abdel Aziz El-Mashad &amp; Heba Ibrahim Mohamed. 2012</p>

12.	Judul Jurnal	Differential expression of antioxidant enzymes and PR-proteins in compatible and incompatible interactions of cowpea ( <i>Vigna unguiculata</i> ) and the root-knot nematode <i>Meloidogyne incognita</i>
	Metode	<p>Bibit 10 kultivar kacang tunggak ditanam di lahan secara alami. Suhu rata-rata bervariasi dari 25 C (malam) hingga 35 C (siang). Kelembaban relatif bervariasi dari 55% (siang) hingga 80% (malam). Tanaman disirami setiap hari dengan air ledeng dan diatur dalam rancangan acak dengan 10 tanaman per blok dengan 3 ulangan kemudian kultivar kacang tunggak diuji. Setelah enam puluh hari seluruh tanaman dikumpulkan dan akar dicuci dengan air keran untuk menghilangkan tanah. Setelah dibersihkan kemudian tumbuhan dikumpulkan untuk pemeriksaan</p>
	Hasil	<p>Hasil yang didapat yaitu aktivitas enzim antioksidan superoksida meningkat dan katalase menurunkan protein terkait pathogenesis kitinase, <math>\beta</math>-1,3-glukanase, peroksidase dan penghambat proteinase sistein meningkat dibandingkan dengan sistem akar yang sedikit resist selama infestasi.</p>

	Sumber	Andrade,NC et all. 2012
13.	Judul Jurnal	Inability of Legumes to Reverse Diabetic-Induced Nephropathy in Rats Despite Improvement in Blood Glucose and Antioxidant Status
	Metode	Kacang tunggak liar ( <i>Vigna unguiculata</i> ), kacang tunggak putih ( <i>V. Ungui-culata</i> ), kacang ubi Afrika ( <i>Sphenostylisstenocarpa</i> ), dan kacang tanah bambara ( <i>Vigna bawah tanah</i> ) dibeli di pasar Lafenwa, Abeokuta, Ogun Negara Bagian, Nigeria dan disiapkan tepung legum 35%
	Hasil	Hasil yang didapat yaitu bahwa ada peningkatan yang signifikan ( $P < .05$ ) dalam konsentrasi asam urat pada ginjal yang diobati. Dimana kacang panjang memiliki efek menguntungkan pada pengurangan hiperglikemia dan memperkuat status antioksidan penderita diabetes
	Sumber	Rotimi, Salomon Oladapo et all. 2010
14.	Judul Jurnal	Analysis of Phenolic Content and Antioxidant Properties of Selected Cowpea Varieties Tested in Bovine Peripheral Blood
	Metode	Pertama-tama Biji kacang tunggak, tepung daun segar

		<p>dan kering (0,5 g) ditimbang kedalam 15 mL polipropilen, centrifuge dan 10 mL metanol 80% (b / b).</p> <p>Campuran dikocok terus menerus selama 2 jam pada suhu 37°C dalam inkubator shaker. Tabung disentrifugasi pada 4500 rpm selama 15 menit.</p> <p>Kemudian diayak melalui kertas whatman no.4.</p> <p>kandungan total fenol dalam ekstrak biji dan daun tujuh varietas diukur menggunakan Folin- Metode Ciocalteu.</p> <p>Aliquot (0,5mL) masing-masing ekstrak dicampur dengan 10% (v/v) Folinreagen (2,5 mL) dan 7,5% (b/v) natrium karbonat (2,0ml). Campuran diinkubasi dalam penangas air pada suhu 40°C selama 30 menit.</p> <p>Absorbansi diukur pada 765 nm menggunakan sebuah spektrofotometer UV-VIS Evolution 60S.</p>
	Hasil	<p>Hasil yang didapat yaitu kacang tunggak mengandung fenolik senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan hewan. Dimana kandungan fenolik, kandungan tannin terkondensasi pada antioksidan ekstrak methanol biji dan daun.</p>
	Sumber	Fremah, Sarah Adjie et all. 2015
15.	Judul Jurnal	Identification and Quantification of Phenolic

		Compounds in Grains of Biofortified Cowpea Cultivars, Before and After Cooking
	Metode	<p>Sampel kacang tunggak disiapkan, lalu ditambahkan dengan campuran-pelarut metanol (50%), aseton (70%), dan mili-Q air. Untuk mendapatkan ekstrak, 3,0 gram sampel gabah mentah dan matang ditimbang, kemudian 4 mL 50% methanol ditambahkan kesampel, dan disonikasi selama 30 menit, diikuti dengan sentrifugasi homogenate pada 4.000 rpm selama 15 menit.</p> <p>Supernatan dikumpulkan dan 4 mL aseton 70% ditambahkan keresidu. Kedua supernatant dicampur dan lalu volume dibuat hingga 10 mL dengan air ultra murni</p>
	Hasil	<p>Hasil yang didapat yaitu ada penurunan yang signifikan secara statistic dalam konsentrasi total flavanol setelah dimasak dengan retensi yang lebih besar di BRS Arac.</p> <p>Demikian pula, aktivitas antioksidan secara signifikan berkurang setelah dimasak</p>
	Sumber	IlmuGizidanPangan. 2020
16.	Judul Jurnal	<p>Changes in antioxidant metabolism of <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp. Bypropiconazole under water deficit stress</p>



	Metode	<p>Benih V. Unguiculata (L.) Walp. Diperoleh dari divisi penelitian ulsa, Institut Penelitian Padi, Tamil Nadu, India. Benih disterilkan permukaannya dengan larutan HgCl<sub>2</sub> 0,2% untuk 5 menit. Kemudian dicuci berkali-kali dengan air deionisasi untuk menghilangkan HgCl<sub>2</sub>. enam benih ditaburkan dalam setiap pot berukuran 30 cm × 30 cm berisi 3 kg campuran tanah terdiri dari tanah merah, pasir dan pupuk kandang (FYM) dirasio 1:1:1.</p>
	Hasil	<p>Dari hasil yang diperoleh ditemukan bahwa antioksidan non-enzimatik seperti AA dan toc meningkat di bawah tekanan kekeringan. Dimana enzim antioksidan seperti SOD, APX, CAT dan PPO meningkat karena perlakuan PCZ pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan</p>
	Sumber	Manivannan P et al. 2007
17.	Judul Jurnal	<p>Respon antioksidan kacang tunggak yang diinokulasi bersama dengan bakteri pemacu pertumbuhan tanaman di bawah garam menekankan</p>
	Metode	<p>Pertama-tama kacang tunggak mengambil sampel sebanyak (50 mg) dan diekstraksi dalam penangas air</p>

		<p>pada 95c. Setelah pendinginan dan penyaringan, pengukuran dilanjutkan dengan foto meter nyala.</p> <p>Setelah ekstraksi dengan 5% (b/v) asam trikloro asetat, peroksi- lipid</p>
	Hasil	<p>Hasil yang ditemukan memperkuat efek menguntungkan dari PGPB pada antioksidan sistem yang mendetoksifikasi ROS. Dimana kombinasi Bradyrhizobium dan PGPB menginduksi respons positif untuk mengatasi stress oksidatif yang diinduksi garam pada nodul kacang tunggak, terutama pada tanaman yang diinokulasi bersama Bradyrhizobium.</p>
	Sumber	Santos, Alexandra de Andrade et all. 2018
18.	Judul Jurnal	<p>Peningkatan antioksidan dan efek hipolipidemik tepung kacang tunggak ( <i>Vigna unguiculata</i> L) melalui fermentasi: hasil in vitro dan percobaan in vivo</p>
	Metode	<p>Biji kacang tunggak ( <i>V. Unguiculata</i> L. Var. Carilla ) dicuci dengan air yang telah diolah, dikeringkan dalam oven kompor pada suhu 55°C selama 24 jam dan digiling menjadi bubuk halus (saringan 0,18mm) untuk analisis kimia dan dipersiapkan. Tepung <i>V. Unguiculata</i> mentah yang diperoleh dari proses inicess (RV) disuspensikan</p>

		<p>secara aseptik dalam air suling yang disterilkan pada suhu 300 g L, konsentrasi. Suspensi dibiarkan berfermentasi secara alami dengan mikroorganisme yang ada dalam benih, atau diinokulasi dengan 10% inokulum (v / v) yang mengandung 10 sel mL<sup>-1</sup> dari <i>Lactobacillus plantarum</i> CECT 748 (PL) pada 37°C selama 48 jam tanpa aerasi dalam fermentor berpengaduk 5 L pada 150 rpm. Setelah fermentasi, sampel dikumpulkan dan dikeringkan. Tepung NT dan PL dipanaskan sampai kering selama 20 menit</p>
	Hasil	<p>Hasil yang diperoleh dari percobaan ini yaitu peningkatan kapasitas antioksidan plasma dan aktivitas enzim antioksidan hati dimana pada dasarnya memiliki kandungan fenolik dan kapasitas reduksi ekstrak aseton legum yang secara signifikan meningkat dengan fermentasi yang berbeda</p>
	Sumber	Kapra velou, Gary fallia et all. 2014
19.	Judul Jurnal	<p>Perbaikan Aterosklerosis yang diinduksi kolesterol dengan menormalkan ekspresi gen, Profil kolesterol dan enzim antioksidan Oleh Vigna Unguiculata</p>
	Metode	Tanaman kering naungan (daun) dihancurkan untuk

		ekstraksi kemudian 80% methanol ditambahkan untuk menutupi bahan dan direfluks dalam penangas air pada suhu 65°C selama 24 jam. Supernatant dihilangkan dan ekstraksi dalam dua kali pengulangan lalu ekstrak dituang, disaring dan dipekatkan untuk menghilangkan pelarut di rotor evaporator
	Hasil	Hasil yang didapat menunjukkan bahwa antioksidan memiliki daya penghambat 50% itu menunjukkan bahwa antioksidan memiliki efek yang baik bagi penyakit kolesterol
	Sumber	PA Janeesh & Annie Abraham, 2013

## **B. Analisis Jurnal**

Penelitian yang dilakukan Reswari, Helvi. et all. 2019 dalam jurnal kandungan antisionin dan karatenoid, dan komponen hasil dalam berbagai genotype kacang panjang hijau dan ungu bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada tumbuhan kacang panjang dimana didapatkan kandungan antosianin, karotenoid dan komponen produksi pada beberapa genotype kacang panjang. Dimana penelitian menunjukkan bahwa Fagiola 2 memiliki kandungan antosianin dan karotenoid yang relative tinggi. produktivitas genotype peleton nyata lebih tinggi dibandingkan dengan kinaya 1. Kandungan antosianin tidak berkorelasi dengan komponen produksi, sedangkan kandungan karotenoid berkorelasi positif dengan panjang tangkai polong, panjang polong, bobot per polong, klorofil a, klorofil b, dan total klorofil. Bobot polong per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah polong per tanaman ( $r=0.81$ ,  $P<0.01$ ), dan dapat diduga oleh model linier yang berisi jumlah polong per tanaman dan umur panen ( $R^2=0.75$ ,  $P<0.01$  sehingga hasil penelitian menunjukkan Fagiola 2 memiliki kandungan antioksidan dan karatenoid yang relative tinggi.

Penelitian yang dilakukan Sombie, Pierre et all. 2018 dalam jurnal Antioxidant and Phytochemical Studies of 31 Cowpeas (*Vigna unguiculata* (L. Walp.)) Genotypes from Burkina Faso bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada tumbuhan kacang panjang dimana penelitian ini untuk menganalisis peningkatan kesehatan atribut 31 varietas kacang tunggak dari Burkina Faso. Variasi yang signifikan diamati pada kandungan fenolik serta aktivitas peroksidasi

antioksidan dan anti-lipid di antara kacang tunggak varietas. Analisis koefisien korelasi Pearson menunjukkan bahwa kemampuan mereduksi besi ( $r = 0,954$ ) dan peroksidasi anti-lipid ( $r = 0,616$ ) berkorelasi positif dengan kandungan fenolik total. Hubungan yang signifikan antara kemampuan mereduksi besi kacang tunggak dan peroksidasi anti-lipid ( $r = 0,64$ ) juga terungkap. Namun, potensi pemulungan oksidanitrat ditemukan tidak terkait dengan kandungan total fenol dan flavonoid total. Sehingga hasil yang di dapat dari peneltian ini menunjukkan bahwa kultivar kacang tunggak Burkina Faso kaya akan senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan antilipid peroksidasi yang signifikan.

Penelitian yang dilakukan Dewantara, lalu et all. 2021 dalam jurnal Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total ekstrak etanol dan ekstrak air daging buah kacang panjang dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Sampel daging buah kacang panjang dimaserasi menggunakan dua pelarut berbeda, yaitu pelarut etanol 96% dan pelarut air. Analisis kadar fenolik total dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Kadar fenolik total dinyatakan dalam gallic acid equivalent (GAE). Sehingga hasil yang didapat menunjukkan bahwa kadar fenolik total ekstrak etanol kacang panjang sebesar  $40,4173 \pm 4,2303$  mg GAE/g dan kadar fenolik total ekstrak air kacang panjang sebesar  $60,6062 \pm 2,8533$  mg GAE/g. Ekstrak etanol dan ekstrak air dari daging buah kacang panjang berpotensi sebagai antioksidan dilihat dari parameter kadar fenolik totalnya.

Penelitian yang dilakukan perumal shidduraju. 2016 dalam jurnal “The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) seed extracts” bertujuan untuk mengetahui sifat antioksidan dan kandungan total fenol dari dua varietas kacang Tunggak dengan menggunakan ekstrak 70% aseton sehingga menghasilkan total fenolat dan tannin ekstrak dari sampel benih mentah dan olahan dari dua varietas kacang tunggak dimana hasil maksimum diperoleh untuk ekstrak sampel yang dipanaskan secara kering sehingga total yang dapat diekstraksi fenolat dan tannin terkondensasi lebih tinggi dan memiliki sifat antioksidan yang bagus.

Penelitian yang dilakukan Maina et al. 2016 dalam jurnal “Genetics of seed flavonoid content and antioxidant activity in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp)” dimana bertujuan untuk mengetahui jenis aksi gen yang ada pada kandungan flavonoid biji kacang tunggak dan aktivitas antioksidan. Sehingga adapun hasil yang didapat pada Kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $P < 0,001$ ) antara berbagai genotype dan hibrida dimana efek signifikan ( $P < 0,01$ ) dari penggabungan umum dan khusus. Rasio menunjukkan nilai lebih rendah dari prevalensi efek gen non-aditif dalam pengendalian genetik yang luas ditemukan untuk kandungan flavonoid total dan aktivitas antioksidan dalam biji kacang tunggak dan efek negative pada flavonoid dan FIRA. Dengan demikian, skema seleksi berulang akan menjadi pemuliaan yang relevan.

Penelitian yang dilakukan Campos, Maira Segura et al. 2012 dalam jurnal “Activity of *Vigna unguiculata* L. Walp and hard-to-cook *Phaseolus vulgaris* L.

Protein hydrolysates” bertujuan untuk mengetahui karakterisasi hidrolisat protein dengan sifat antioksidan dari *Vigna unguiculata* L. Walp dan konsentrat protein *Phaseolus vulgaris* L. Yang sulit dimasak. Nilai maksimum yang diperoleh untuk semua pengujian adalah 15,1 mM/mg protein untuk kapasitas antioksidan setara Trolox, 98,2% untuk persentase 2,2 difenil 1 pikrilhidrazil perubahan warna, masing-masing 70,1% dan 71,4% untuk aktivitas pengkelat besi dan tembaga. Dimana hasil yang didapatkan pada penelitian ini yaitu. Antioksidan lebih besar untuk peptida kecil dan asam amino dari pada untuk peptida dan protein besar. Sehingga nilai koefisien antioksidan setara Trolox tidak berbeda antara hidrolisat dimana menunjukkan bahwa kemampuan hidrolisat protein untuk bertindak sebagai antioksidan tidak dapat dikaitkan dengan tingkat hidrolisis, melainkan diberikan oleh komposisi asam amino hidrolisat, yang pada gilirannya tergantung pada aktivitas proteolitik enzim.

Penelitian yang dilakukan oleh Avanza M. Victoria et al. 2021 dalam jurnal “Phytochemical and Functional Characterization of Phenolic Compounds from Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Obtained by Green Extraction Technologies” bertujuan untuk mendapatkan dan mengevaluasi sifat fungsional fenolik dari kacang panjang dengan menggunakan etanol antioksidan yang diperoleh dari ekstraksi campuran 70%, aseton dan 1% asam format sehingga hasil yang didapat menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan lebih rendah pada polong. Karena senyawa yang berbeda diekstraksi dengan polaritas pelarut.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Shakeel et al. 2013 dalam jurnal “Antioxidant Activity of the Extracts of Some Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)



Cultivars Commonly Consumed in Pakistan” bertujuan untuk menentukan antioksidan aktivitas ekstrak metanol yang diperoleh dari empat kultivar kacang tunggak ( *Vigna unguiculata* (L) Walp.) benih. Senyawa fenolik. Dalam ekstrak menunjukkan antioksidan dan sifat antiradikal ketika diselidiki menggunakan model peroksidasi asam linoleat, FRAP, Tes ORAC dan TRAP, serta DPPH, hidroksil, oksidanitrat dan radikal superoksida aktivitas. Analisis HPLC dari ekstrak kacang tunggak menunjukkan adanya asam neoklorogenik, asam klorogenat dan asam caffeic. Sehingga hasil yang diperoleh mengatakan bahwa kacang tunggak memiliki kandungan fenol relatif besar karena total kandungan fenolik kaya akan aktivitas antioksidan.

Penelitian yang dilakukan oleh Moloto, Mapula R et all. 2020 dalam jurnal “Comparison of Phenolic Compounds, Carotenoids, Amino Acid Composition, In Vitro Antioxidant and Anti-Diabetic Activities in the Leaves of Seven Cowpea (*Vigna unguiculata*) Cultivars” bertujuan untuk mengevaluasi variasi metabolit pada kacang panjang dengan menggunakan metode UHPLC sehingga hasil yang di dapat dari peneltian ini menunjukkan bahwa daun kacang tunggak memiliki kapasitas antioksidan kultivar vovi lebih tinggi dibandingkan dengan sayuran lain.

Penelitian yang dilakukan oleh Thumbra, Dinelle et all. 2020 dari jurnal “Antioxidant and apoptotic potential of protein isolates derived from *Vigna unguiculata* (L.) Walp” bertujuan untuk mengamati antioksidan dan potensi antikan kerisolat protein dari lima kultivar kacang tunggak ( Glenda , Embu buff , Makhatini , Veg Cowpea 2 dan Veg Cowpea 3 ). Sehingga hasil menunjukkan bahwa kultivar

buff kacang tunggak Embu memiliki sifat terapeutik prospektif. Sementara Isolat protein diekstraksi dari masing-masing kultivar kacang tunggak memiliki potensi antioksidan yang relatif baik. Dimana buff Embu menghambat pertumbuhan sel serta menginduksi apoptosis pada sel kanker dengan baik.

Penelitian yang dilakukan oleh Ali Abdel Aziz El-Mashad & Heba Ibrahim Mohamed. 2012 dalam jurnal "Brassinolide alleviates salt stress and increases antioxidant activity of cowpea plants (*Vigna sinensis*)" bertujuan untuk mempelajari peran brassinolide dalam meningkatkan toleransi tanaman kacang tunggak terhadap cekaman garam (NaCl). Perawatan dengan 0,05 ppm brassinolide sebagai semprotan daun mengurangi stres garam dengan menginduksi aktivitas enzim dan antioksidan, misalnya, superoksida dismutase, peroksidase, polifenoloksidase, dan detoksifikasi sebagai peningkat kandungan asam askorbat, tokoferol, dan glutathione. Adapun hasil dari penelitian ini adalah bahwa brassinolide dapat digunakan untuk mengurangi efek berbahaya.. Oleh karena itu, penggunaan brassinolide dapat membantu untuk mengatasi masalah produksi yang disebabkan oleh salinitas yang tinggi terhadap antioksidan.

Penelitian yang dilakukan Andrade, NC et al. 2012 dalam jurnal "Differential expression of antioxidant enzymes and PR-proteins in compatible and incompatible interactions of cowpea (*Vigna unguiculata*) and the " bertujuan untuk mengevaluasi ketahanan dan kerentanan 10 kultivar kacang tunggak terhadap *Meloidogyne incognita* dalam studi lapangan dan untuk menganalisis kinetik enzim superoksida dismutase, katalase, peroksidase, kitinase,  $\beta$ -1,3-glukanase dan inhibitor proteinase

sistein dalam system akar dua kontras kultivar kacang tunggak setelah inokulasi dengan *M. Incognita*. Sehingga hasil yang didapat yaitu aktivitas enzim antioksidan supereksida meningkat dan katalase menurundan protein terkait pathogen esis kitinase, b -1,3-glukanas dan peroksidase penghambat proteinase sistein meningkat dibandingkan dengan system akar yang sedikit resisten selama infestasi.

Penelitian yang dilakukan oleh Rotimi, Salomon Oladapo et al. 2010 dalam jurnal "Inability of Legumes to Reverse Diabetic-Induced Nephropathy in Rats Despite Improvement in Blood Glucose and Antioxidant Status" yang bertujuan untuk melakukan peningkatan total plasma protein yang berhubungan dengan diabetes dimana hasil yang didapat yaitu ada peningkatan yang signifikan ( $P < .05$ ) dalam konsentrasi asam urat pada ginjal yang diobati. Dimana kacang panjang memiliki efek menguntungkan pada pengurangan hiperglikemia dan memperkuat status antioksidan penderita diabetes.

Penelitian yang dilakukan oleh Fremah, Sarah Adjie et al. 2015 dalam jurnal "Analysis of Phenolic Content and Antioxidant Properties of Selected Cowpea Varieties Tested in Bovine Peripheral Blood" dimana bertujuan untuk mengevaluasi kandungan fenolik, kandungan tanin terkondensasi dan kapasitas antioksidan ekstrak metanol biji dan daun tujuh varietas yang biasa digunakan dalam makanan. Adapun hasil yang didapat yaitu kacang tunggak mengandung fenolik senyawa yang bermanfaat bagi kesehatan manusia dan hewan. Dimana kandungan fenolik, kandungan tanin terkondensasi pada antioksidan ekstrak metanol biji dan daun.

Penelitian yang dilakukan oleh Ilmu Gizi dan Pangan. 2020 dalam jurnal “identification and Quantification of Phenolic Compounds in Grains of Biofortified Cowpea Cultivars, Before and After Cooking” bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengkuantifikasi senyawa fenolik pada biji kultivar kacang tunggak biofortifikasi (*Vigna unguiculata*) sebelum dan sesudah dimasak sehingga hasil yang diperoleh yaitu ada penurunan yang signifikan secara statistik dalam konsentrasi total flavanol setelah dimasak dengan retensi yang lebih besar di BRS Arac. Demikian pula, aktivitas antioksidan secara signifikan berkurang setelah dimasak.

Penelitian yang dilakukan oleh Manivannan P et al. 2007 dalam jurnal “Changes in antioxidant metabolism of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. By propiconazole under water deficit stress” bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolisme antioksidan pada tumbuhan kacang hijau dimana hasil yang ditemukan bahwa antioksidan non-enzimatik seperti AA dan TOC meningkat di bawah tekanan kekeringan. Dimana enzim antioksidan seperti SOD, APX, CAT dan PPO meningkat karena perlakuan PCZ pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan.

Penelitian yang dilakukan oleh Santos, Alexandra de Andrade et al. 2018 bertujuan untuk mengetahui respon antioksidan kacang tunggak yang diinokulasi bersama dengan bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Dimana hasil yang ditemukan memperkuat efek menguntungkan dari PGPR pada antioksidan sistem yang mendetoksifikasi ROS.

Penelitian yang dilakukan oleh Kapravelou, Garyfallia et al. 2014 dalam jurnal “Peningkatan antioksidan dan efek hipolipidemik tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) melalui fermentasi: hasil in vitro dan percobaan in vivo” Dimana bertujuan untuk mengetahui kapasitas antioksidan dan efek hipolipidemik *Vigna unguiculata*, serta potensi peningkatannya oleh fermentasi yang berbeda dan proses termal dengan menggunakan metode in vitro dan in vivo. Dimana hasil yang diperoleh dari percobaan ini yaitu peningkatan kapasitas antioksidan plasma dan aktivitas enzim antioksidan hati yang pada dasarnya memiliki kandungan fenolik dan kapasitas reduksi ekstrak aseton legum yang secara signifikan meningkat dengan fermentasi yang berbeda pada tanaman kacang panjang.

Penelitian yang dilakukan oleh PA Janeesh & Annie Abraham, 2013 dalam jurnal “Perbaikan Aterosklerosis yang Diinduksi Kolesterol dengan Menormalkan Ekspresi Gen, Profil Kolesterol dan Enzim Antioksidan Oleh *Vigna unguiculata*” yang dimana bertujuan untuk mengevaluasi hipolipidemik serta potensi anti-aterogenik VU daun dalam menormalkan ekspresi gen aterogenik, kolesterolprofil, generasi spesies oksigen reaktif (ROS) dan sistem enzim antioksidan. Dimana hasil yang didapat menunjukkan bahwa antioksidan memiliki daya penghambat 50% sehingga itu menunjukkan bahwa antioksidan memiliki efek yang baik bagi penyakit kolesterol.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### ***A. Pengertian Kacang Panjang***

Kacang panjang merupakan tanaman semusim yang berbentuk perdu. Tanaman ini bersifat menjalar dengan membelit. Daunnya bersusun tiga-tiga helai. Batangnya panjang, liat, dan sedikit berbulu. Bunga kacang panjang seperti kupu-kupu, sementara itu buahnya bulat panjang dan ramping. Panjangnya ada yang mencapai 10-80 cm yang disebut polong. Saat muda buahnya berwarna hijau keputih-putihan, setelah tua berwarna putih kekuning-kuningan dan kering. Buah yang masih muda mudah dipatahkan akan tetapi setelah tua menjadi liat karena banyak seratnya dan menjadi lemaskering (Sunarjono, 2016).

Kacang panjang adalah salah satu jenis sayuran yang sudah sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia maupun dunia. Masyarakat dunia menyebutnya dengan nama Yardlong Beans/Cow Peas. Plasma nutfah tanaman kacang panjang berasal dari India dan Cina. Adapun yang menduga berasal dari kawasan Afrika. Plasma nutfah kacang uci (*Vigna umbellata*) ditemukan tumbuh liar di daerah Himalaya India, sedangkan plasma nutfah kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan asli dari Afrika. Oleh karena itu, tanaman kacang panjang tipe merambat berasal dari daerah tropis dan Afrika, terutama Abyssinia dan Ethiopia (Zaevie dkk, 2014). Panen kacang panjang dilakukan pada panen muda dengan ciri-ciri ukuran polong telah maksimal, mudah dipatahkan dan biji-bijinya di dalam polong tidak menonjol (Djarmiko dkk. 2015).

Kacang panjang merupakan tanaman sayuran semusim yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia dan merupakan salah satu jenis sayuran yang dijual sehari-hari. Pendayagunaan kacang panjang sangat beragam, yakni dihidangkan untuk berbagai masakan mulai dari bentuk mentah sampai masak. bagian tanaman kacang panjang yang dapat dikonsumsi adalah bagian daun dan polong. Polong kacang panjang banyak mengandung vitamin A, B, dan C serta protein (Rizki dkk, 2015).

Tanaman kacang panjang (*Vigna Sinensis* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang sangat potensial untuk dikembangkan, karena mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi. Kacang panjang dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun diolah menjadi sayur. Dalam upaya peningkatan gizi masyarakat, kacang panjang penting sebagai sumber vitamin dan mineral. Menurut Haryanto dalam Hakim dkk (2014), bijikacang panjang mengandung karbohidrat (70,00%), protein (17,30%), lemak (1,50%) dan air (12,20%), sehingga komoditi ini juga merupakan sumber protein nabati. Selain penting sebagai sayuran dan sumber protein nabati, tanaman ini juga dapat menyuburkan tanah. Pada akar kacang panjang terdapat bintil-bintil akar yang berisi bakteri *Rhizobium* sp. yang dapat menghambat nitrogen bebas dari udara dan merubahnya menjadi bentuk yang dibutuhkan tanaman.

Klasifikasi kacang panjang secara lengkap menurut Asripah ialah sebagai berikut:

Divisi : Spermatophyta

Kelas. : Angiospermae

Subkelas : Dicotyledonae

Ordo. : Rosales

Famili. : Leguminosae

Genus. : Vigna

Spesies. : Vignasinesis



Gambar 2. Kacang panjang (*Vigna unguiculata*. L)



## **B. Analisis Antioksidan**

### **1. Pengertian**

Secara kimia senyawa antioksidan adalah senyawa pemberi electron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negative oksidan. Antioksi dan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitas senyawa oksidan tersebut dapat di hambat (Winarti, 2010). Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas. Antioksidan adalah suatu senyawa atau komponen kimia yang dalam kadar atau jumlah tertentu mampu menghambat atau memperlamba tkerusakan akibat proses oksidasi.

Radikal bebas adalah atom atau molekul yang tidak stabil dan sangat reaktif karena mengandung satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbital terluarnya. Untuk mencapai kestabilan atom atau molekul, radikal bebas akan bereaksi dengan molekul disekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron. Reaksi ini akan berlangsung terus-menerus dalam tubuh dan bila tidak dihentikan akan menimbulkan berbagai penyakit seperti kanker, jantung, katarak, penuaan dini, serta penyakit degeneratif lainnya. Oleh karena itu tubuh memerlukan suatu substansi penting yaitu antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas tersebut sehingga tidak dapat menginduksi suatu penyakit (Kikuzaki, 2005; Sibuea, 2006).

Keseimbangan antara kandungan antioksidan dan radikal bebas di dalam tubuh merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan tubuh. Apabila jumlah radikal bebas terus bertambah sedangkan antioksidan endogen jumlahnya

tetap, maka kelebihan radikal bebas tidak dapat dinetralkan. Akibatnya radikal bebas akan bereaksi dengan komponen sel dan menimbulkan kerusakan sel (Arnelia 2005).

Radikal bebas sangat reaktif dan dengan mudah menjurus ke reaksi yang tidak terkontrol, menghasilkan ikatan dengan DNA, protein, lipida, atau kerusakan oksidatif pada gugus fungsional yang penting pada biomolekul ini. Radikal bebas juga terlibat dan berperan dalam patologi dari berbagai penyakit degeneratif, yakni kanker, aterosklerosis, jantung koroner, katarak, dan penyakit degeneratif lainnya.

## **2. Mekanisme terjadinya antioksidan**

Antioksidan tubuh mempunyai mekanisme tertentu dalam Aktivitasnya. Tingginya kadar MDA dalam plasma merupakan salah satu indikasi telah terjadi aktivitas oksidasi. Konsumsi antioksidan yang cukup dapat menekan aktivitas oksidasi. Senyawa flavonoid diketahui banyak terdapat dalam sayuran dan buah-buahan, serta lebih berpotensi sebagai antioksidan dibandingkan vitamin C dan E bahwa konsentrasi peroksida lipid menurun dari 16,85 menjadi 3,13  $\mu\text{mol/l}$ , pada pemberian suplementasi jus ekstrak sayuran dan buah kering seperti wortel, beet, brokoli, bayam, tomat, apel, jeruk, nenas, dan papaya selama 1 minggu. Penurunan oksidasi lipoprotein sebesar 34% juga terjadi pada pemberian 600 mg bubuk bawang putih selama 2 minggu antioksidan dapat menghentikan proses perusakan sel dengan cara memberikan electron kepada radikal bebas. Antioksidan akan menetralkan radikal bebas sehingga tidak mempunyai kemampuan lagi mencuri electron dari sel dan DNA. Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan

reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi, dapat disebabkan oleh 4 mekanisme reaksi yaitu:

Pelepasan hydrogen dari antioksi dan Pelepasan electron dari antioksidan  
Addisi asam lemak kecincin aromatik pada antioksi dan. Pembentuk senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatic dari antioksi dan. Prinsip kerja dari pada antioksidan dalam menghambat otooksi dan pada lemak dapat dilihat sebagai berikut.

Oksigen bebas di udara akan mengoksidasi ikatan rangkap pada asam lemak yang tidak jenuh. Kemudian radikal bebas yang terbentuk akan Bereaksi dengan oksigen sehingga akan menghasilkan peroksida aktif. Apabila dalam suatu asam lemak yang terdapat dalam minyak tidak mengandung antioksidan, maka peroksida aktif akan bereaksi dengan ikatan rangkap lemak. Apabila ditambah suatu antioksidan, maka peroksida aktif akan bereaksi dengan antioksidan tersebut. Sehingga pembentukan radikal bebas dapat dihentikan dengan penambahan suatu antioksidan. Mekanisme kerja antioksidan primer adalah dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi lebih stabil dan kurang reaktif dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi) atau dikenal dengan istilah juga chain- breaking-antioxidant (Winarti, 2010). Mekanisme kerja antioksidan sekunder adalah dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkap radikal bebas (free radical scavenger). Akibatnya radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder terdiri dari antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen

yang terkandung di dalam antioksidan alami ini adalah vitamin C, vitamin E,  $\beta$ -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, isokatekin, asam lipotat, bilirubin dan albumin, likopen dan klorofil (Winarti, 2010).

Antioksidan sintetis dibuat dari bahan-bahan kimia antara lain butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), tert-butylhydroquinone (TBHQ) dan propyl gallate (PG) (Heo et al., 2005). Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme berikut

- a. Memberikan suasana asam pada medium (system makanan)
- b. Meregenerasi antioksidan utama
- c. Mengkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan
- d. Menangkap oksigen
- e. Mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen.

Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan oleh 4 macam reaksi adalah : (1) pelepasan anhidrogen dari antioksidan, (2) pelepasan elektron dari antioksidan, (3) penambahan lemak ke dalam cincin aromatic pada antioksidan, (4) pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatic dari antioksidan. Pada antioksidan tersier enzim-enzim tersebut berfungsi dalam perbaikan biomolekul yang rusak akibat aktivitas radikal bebas. Kerusakan DNA akibat radikal bebas dapat dicirikan oleh rusaknya single atau double strand pada gugus basa dan non-basa (Winarti, 2010)

### 3. Senyawa antioksidan

#### 3.1 Flavonoid

Flavonoid memberikan kontribusi pada aktivitas antioksidannya secara in vitro dengan cara flavonoid mengikat (kelasi) ion-ion metal seperti Fe dan Cu. Ion-ion metal seperti Cu dan Fe ini, dapat mengkatalisis reaksi yang akhirnya memproduksi radikal bebas.(Muchtadi 2012). Flavonoid merupakan pembersih radikal bebas yang efektif secara in vitro. Tetapi, Walaupun mengonsumsi flavonoid dalam jumlah tinggi, konsentrasi flavonoid dalam plasma dan intraseluler manusia hanya sekitar 100 – 1000 kali lebih rendah dibandingkan dengan konsentrasi antioksidan lain seperti asam askorbat (vitamin C). sebagian besar Fe dan Cu terikat dengan protein pada organisme hidup, mengakibatkan membatasinya untuk ikut dalam reaksi pembentukan radikal bebas. Walaupun flavonoid mempunyai kemampuan untuk mengikat ion-ion metal, akan tetapi tidak diketahui senyawa flavonoid ini dapat berfungsi sebagai pengikat ion metal pada kondisi normal. (Freidan Higdon, 2008 ; Muchtadi 2012).

Flavonoid juga bisa mengikat zat besi non-home dan menghambat penyerapannya dalam usus yang dimaksud zat besi non-home adalah bentuk zat besi yang terdapat pada bahan pangan nabati, berbagai produk olahan susu dan suplemen zat besi. Penyerapan zat besi non home sebanyak 70% yang terkandung dalam makanan yang dikonsumsi. (Muchtadi, 2012)

### 3.2 Karotenoid

Karotenoid adalah pigmen alami dari hasil sintesis tanaman, algae, dan bakteri fotosintetik. Adapun molekul berwarna tersebut adalah merupakan sumber warna kuning, merah dan oranye bermacam-macam tanaman ( IARC, 2008 ; Muchtadi, 2012). Dalam tanaman , karotenoid memiliki fungsi antioksidan adalah sebagai inaktivasi singlet oksigen, suatu oksidan yang terbentuk selama fotosintesis.(Muchtadi, 2012). Pada proses dalam membersihkan singlet oksigen , karoten mengabsorpsi energi dari singlet oksigen dan kemudian melepaskannya sebagai panas. Karotenoid diperlukan dalam mempertahankan jaringan tanaman karena singlet oksigen dapat terbentuk selama fotosintesis.

Adapun peranan antioksi dan  $\beta$ -karoten dalam selimun diantaranya adalah  $\beta$ -karoten dapat menghambat fagosit dari kerusakan oto-oksidatif, meningkatkan respon proliferasi limfosit T dan B, menstimulasi efek torfungsi sel T. betakaroten yang dikonsumsi berbarengan dengan vitamin C dan vitamin E berdasarkan penelitian terbukti dapat meningkatkan Kemampuan antioksidan apabila dibandingkan dengan mengonsumsi beta karoten secara tunggal. Beta karoten yang bereaksi dengan radikal bebas akan menyebabkan radikal bebas menjadi stabil dan menyebabkan karotenoid menjadi stabil. Adanya vitamin C dapat membantu menstabilkan radikal bebas beta karoten. Vitamin C yang telah berubah menjadi radikals elanjutnya distabilkan oleh antioksidan alami tubuh yaitu glutathione (Astawan, 2008).

Dalam The Journal of Agricultural and food chemistry dikemukakan bahwa wortel yang melalui proses pemanasan akan meningkatkan daya serap antioksidan

didalam tubuh. Kadar antioksidan pada wortel juga akan meningkatkan jika disimpan pada temperatur yang tinggi selama satu minggu, akan tetapi setelah itu kadarnya akan menurun.

### 3.3 Vitamin C

Aktivitas antioksidan merupakan kemampuan suatu bahan yang mengandung antioksidan untuk bisa meredam senyawa radikal bebas yang ada disekitarnya. Aktivitas antioksidan diukur dengan menggunakan metode DPPH ( 1,1-diphenyl-2- pycrilhydrazil). DPPH adalah senyawa radikal bebas yang stabil. Menurut Nishizawa et all. (2005) bahwa DPPH telah diketahui manfaatnya sebagai penentuan aktivitas antioksidan untuk menguji aktivitas antioksidan radikal dari vitamin yang bersifat antioksidatif dan komponen aromatic polyhydroxy. Gambar disajikan reaksi yang terjadi antara DPPH terhadap antioksidan vitamin C.

Vitamin C adalah salah satu antioksidan sekunder yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Berbagai penelitian yang dilakukan vitamin C digunakan dalam beberapa tingkat konsentrasi untuk dapat mengetahui aktivitas antioksidan, yaitu kemampuan untuk dapat meredam radikal bebas dengan menggunakan metode DPPH.

#### **4. Jenis-Jenis Antioksidan**

##### **4.1 Antioksidan Alami**

Senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami adalah yang berasal dari tumbuhan yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavonoid, dan senyawa fenolik. Isolasi antioksidan alami telah dilakukan dari tumbuhan yang dapat dimakan, tetapi tidak selalu dari bagian yang dapat dimakan. antioksidan alami tersebar di beberapa bagian tanaman, seperti pada kayu, kulit kayu, akar, daun, buah, bunga, biji dan serbuk sari (Pratt, 2016).

Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam-asam organik polifungsional. Golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan meliputi flavon, flavonol, isoflavon, kateksin, flavonol dan kalkon. Sementara turunan asam sinamat meliputi asam kafeat, asam ferulat, asam klorogenat dan lain – lain (Pokornietal, 2017).

Komponen fenolik merupakan kelompok molekul yang besar dan beragam, yang terdiri dari golongan aromatik pada metabolit sekunder tumbuh-tumbuhan. Fenolik dapat diklasifikasikan ke dalam komponen yang tidak larut seperti lignin dan komponen yang larut seperti asam fenolik, phenylpropanoids, flavonoid dan kuinon. Setiap tumbuh-tumbuhan memiliki struktur komponen fenolik yang berbeda. Ada komponen fenolik yang memiliki gugus –OH banyak dan ada pula komponen fenolik yang memiliki gugus –OH yang sedikit. Gugus –OH berperan dalam proses transfer



elektron untuk menstabilkan dan meredam radikal bebas (Harborne dan Williams 2005).

#### **4.2 Antioksidan Sintetik**

Antioksidan sintetik adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesis reaksi kimia. Senyawa fenol sintetis seperti Butilhidroksianisol (BHA) dan butilhidroksitoluen (BHT) bukan antioksidan yang baik, sebab pada pemaparan yang lama dapat menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan serta meningkatkan terjadinya karsinogenesis (Rohman , 2010).

Beberapa contoh antioksidan sintetik yang diijinkan penggunaannya untuk makanan dan penggunaannya telah sering digunakan, yaitu butilhidroksianisol (BHA), butilhidroksitoluen (BHT), propil galat (PG), tert-butilhidoksiquinon (TBHQ) dan tokoferol. Antioksidan-antioksidan tersebut merupakan antioksidan alami yang telah diproduksi secara sintetis untuk tujuan komersial. Senyawa antioksidan yang diisolasi dari sumber alami dan ditambahkan ke makanan sebagai bahan tambahan pangan

## **5. Metode Pengukuran Aktivitas Antioksidan**

### **5.1 Metode FRAP**

Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode FRAP didasarkan atas kemampuan senyawa antioksidan dalam mereduksi senyawa besi(III)-tripiridil-triazin menjadi besi(II)-tripiridil-triazin pada pH 3,6. Absorbansi dari beberapa senyawa fenol seperti asam kafeat, asam ferulat, kuersetin, dan tanin tidak stabil dalam pengukuran FRAP karena waktu inkubasi yang dibutuhkan lebih lama dibandingkan dengan waktu inkubasi FRAP (Widyastuti, 2010).

### **5.2 Metode Cuprac**

Pada metode CUPRAC, kompleks bis-neokuproin-tembaga(II) akan mengoksidasi senyawa antioksidan dalam ekstrak tanaman dan mengalami reduksi membentuk kompleks bis-neokuproin-tembaga(I). Secara visual hal ini dapat dilihat dari perubahan warna kompleks larutan dari biru toska menjadi kuning. Pereaksi CUPRAC merupakan pereaksi yang selektif karena memiliki nilai potensial reduksi yang rendah, yaitu sebesar 0,17 (Widyastuti, 2010).

### **5.3 Metode DPPH**

Pada tahun 1922, ditemukan senyawa berwarna ungu radikal bebas stabil DPPH, yang sekarang digunakan sebagai reagen kolorimetri. DPPH sangat berguna dalam berbagai penyelidikan seperti inhibisi atau radikal polimerisasi kimia, penentuan sifat antioksidan amina, fenol atau senyawa alami (vitamin, ekstrak tumbuh-tumbuhan, obat-obatan). DPPH berwarna sangat ungu seperti  $\text{KMnO}_4$  dan bentuk tereduksinya berwarna oranye-kuning. Penyimpanan dalam wadah tertutup

baik pada suhu  $-20^{\circ}\text{C}$ . DPPH mempunyai berat molekul 394.32 dengan rumus molekul  $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_5\text{O}_6$ , larut dalam air (Molyneux, 2005).

DPPH merupakan suatu radikal bebas yang stabil kerana memekanisme delokalisasi elektron bebas oleh molekulnya, sehingga molekul ini tidak mengalami reaksi dimerisasi yang sering terjadi pada sebagian besar radikal bebas lainnya. Delokalisasi juga memberikan efek warna ungu yang dalam pada panjang gelombang 515 nm dalam pelarut etanol. Zat ini berperan sebagai penangkap elektron atau penangkap radikal hidrogen bebas. Hasilnya adalah molekul yang bersifat stabil. Jika suatu senyawa antioksidan direaksikan dengan zat ini maka senyawa antioksidan tersebut akan menetralkan radikal bebas dari DPPH (Bintang, 2010).

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan dengan inkubasi DPPH dengan ekstrak antioksidan selama 30 menit sehingga menghasilkan larutan ungu yang lebih pudar kemudian dilakukan pengukuran panjang gelombang 515 nm. Aktivitas antioksidan diperoleh dari nilai absorbansi yang selanjutnya akan digunakan untuk menghitung persentase inhibisi 50% ( $\text{IC}_{50}$ ) yang menyatakan konsentrasi senyawa antioksidan yang menyebabkan 50% dari DPPH kehilangan karakter radikal bebasnya. semakin tinggi kadar senyawa antioksidan dalam sampel maka akan semakin rendah nilai  $\text{IC}_{50}$  (Mosquera, 2007).

### C. Tinjauan Islam

Saat ini, tanaman obat menjadi salah satu alternative obat masyarakat luas. Hal ini karena tanaman obat tidak mempunyai efek samping yang besar bila dibandingkan dengan obat modern yang terbuat dari bahan kimia sintetis. Selain itu, tanaman obatpun semakin populer dengan makin meluasnya informasi dan penanganan medis secara tradisional yang ditayangkan di televisi sehingga membuat masyarakat luas makin tertarik untuk mencoba dan memanfaatkan tanaman obat.

Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan obat merupakan tumbuhan yang dilebihkan atas tumbuhan lainnya oleh Allah, karena tumbuhan tersebut memiliki khasiat khusus yang dapat dimanfaatkan, namun untuk mengetahui khasiat atau kegunaannya perlu dilakukan penelitian tentang tanaman tersebut, sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S Ar-Ra'dat 4 yang berbunyi:

وَفِي الْأَرْضِ قِطْعٌ مُّتَجَوِّرَةٌ وَجُنُتٌ مِّنْ أَعْنَابٍ وَزَرْعٌ وَنَخِيلٌ صِنَوَانٌ وَغَيْرُ صِنَوَانٍ يُسْقَىٰ  
بِمَاءٍ وَاحِدٍ وَنُفِضَ لِّبَعْضِهَا عَلَىٰ بَعْضٍ فِي الْأَكْلِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Terjemahnya:

*“Dan di bumi initer dapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir”*  
(Kementerian Agama RI, 2009).

Menurut M. Quraish Shihab dalam bukunya Tafsir Al-Misbah, bahwa Dia menurunkan dari langit air, maka Kami tumbuhkan dengannya berjenis-jenis tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam juga bagian dari hidayah-Nya kepada manusia dan binatang guna memanfaatkan buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan itu untuk kelanjutan hidupnya, sebagaimana terdapat pula isyarat bahwa Dia member hidayah kepada langit guna menurunkan hujan, dan untuk tumbuh-tumbuhan agar tumbuh berkembang. Dan Kata azwaj yang menguraikan aneka tumbuhan dapat dipahami dalam artij enis-jenis tumbuhan, katakanlah seperti tumbuhan berkeping dua (dikotil) semacam kacang-kacangan, atau tumbuhan berkeping satu (monokotil) seperti pisang, nanas, palem, dan lain-lain (QuraishShihab, 2006: 317 - 318).

Allah swt menciptakan tumbuhan dan menumbuhkannya di bumi lain untuk kebaikan bagi manusia karena banyak tumbuhan yang memberikan banyak manfaat bagi manusia. Untuk itu pentingnya ilmu pengetahuan dalam hal ini. Sehingga pengolahan dan pemanfaatan tanaman termasuk tanaman suruhan ini dapat dilakukan secara maksimal dan sesuai dengan tuntutan Islam.

Firman Allah swtdalam QS. asy-Syu'ara'/26 ayat 7:

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَيْفَ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ (٢٦)

Terjemahnya :

*“Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tanaman (tumbuh-tumbuhan) yang baik?”* (Departemen Agama RI, 2005 : 368).

Dalam ilmu pengetahuan modern disebutkan bahwa Al-Qur'an memiliki beberapa tumbuhan yang dapat mencegah sampai menyembuhkan penyakit. Allah menyuruh manusia supaya memperhatikan keragaman dan keindahan disertai seruan agar merenungkan ciptaannya yang menakjubkan. Rasulullah saw. bersabda, dalam hadits Abu Hurairah RA :

مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Terjemahnya :

*“Tidaklah Allah menurunkan suatu penyakit melainkan Allah menurunkan obatnya pula”* (H.R. Al-Bukhari: 5678)

Ungkapan “setiap penyakit pastia daobatnya”, artinya bisa bersifat umum, sehingga termasuk di dalamnya penyakit-penyakit mematikan dan berbagai penyakit yang tidak bisa disembuhkan oleh para dokter. Allah sendiri telah menjadikan untuk penyakit tersebut obat-obatan yang dapat menyembuhkannya. Akan tetapi ilmu tersebut tidak ditampakkan Allah untuk menggapainya. Karena ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh manusia hanyalah sebatas yang diajarkan oleh Allah swt. Oleh sebab itu, kesembuhan terhadap penyakit dikaitkan oleh Rasulullah dengan proses kesesuaian obat dengan penyakit yang diobati. Karena setiap ciptaan Allah swt. Itu pasti ada penawarnya (Ar-Rumaikhon, 2008; 134).

Dalam surat As-Syu'ara ayat 80 Allah menjelaskan bahwa:

وَإِذَا مَرَضْتُ فَبُهِرَ النَّفْسُ الْيَتِيمَ (٨٠)

Terjemahnya:

*“Dan apa bila Aku sakit, Dialah yang menyembuhkan aku”* (Kementerian Agama RI, 2009: 371).

Menurut Muhadi&Muadzin dalam bukunya semua penyakit Ada Obatnya, prinsip pengobatan didalam penyembuhan penyakit menurut rasulullah saw diterapkan tertentu sebagai pedoman yang perlu diketahui dan dilaksanakan. Rasulullah saw mengajarkan supaya obat yang dikonsumsi harus halal dan baik. Jika kita menginginkan kesembuhan dari Allah swt maka obat yang digunakan juga harus baik dan diridhai oleh Allah swt karena Allah melarang memasukkan barang yang haram dan merusak kedalam tubuh kita (Muhadi&Muadzin, 2009: 13).

Menurut tafsir Al-Misbah menyatakan dia, yakni Allah, Yang telah menjadikan bagi kamu, wahai Fir'aun dan seluruh manusia, sebagaimana besar bumi sebagai hamparan dan menjadikan sebagian kecil lainnya gunung-gunung untuk menjaga kestabilan bumi dan Dia, yakni Tuhan itu juga, yang telah menjadikan bagikamu di bumi itu jalan-jalan yang mudah kamu tempuh, dan menurunkan dari langit air, yakni hujan, sehingga terciptasungai-sungai dan danau, maka kami tumbuhkan dengannya, yakni dengan perantara hujan. (Shihab, 2007: 604).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

- 5.1.1. Tumbuhan kacang panjang memiliki aktivitas antioksidan berdasarkan studi literature.
- 5.1.2. Tumbuhan kacang panjang mengandung senyawa kimia fenolik, flavanoid, tannin, asam askorbat, karatenoid yang berfungsi sebagai antioksidan berdasarkan studi literature

#### **5.2. Saran**

Sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan secara eksperimental untuk memastikan adanya potensi kandungan senyawa lain pada tanaman kacang panjang sebagai efek antioksidan.





## KEPUSTAKAAN

- Ali bin Sulaiman ArRumaikhon. *Fiqh Pengobatan Islam*. Solo: Al Qowam, 2008
- Avanza M. Victoria et al. 2021 *Phytochemical and Functional Characterization of Phenolic Compounds from Cowpea (Vigna unguiculata (L.) Walp.) Obtained by Green Extraction Technologies*
- Ahmad Shakeel et al. 2013. *Antioxidant Activity of the Extracts of Some Cowpea (Vigna unguiculata (L) Walp.) Cultivars Commonly Consumed Pakistan*
- Ali Abdel Aziz El-Mashad & Heba Ibrahim Mohamed. 2012. *Brassinolide alleviates salt stress and increases antioxidant activity of cowpea plants (Vigna sinensis)*
- Andrade, NC et al. 2012. *Differential expression of antioxidant enzymes and PR proteins in compatible and incompatible interactions of cowpea (Vigna unguiculata) and the*
- Campos, Maira Segura et al. 2012. *Antioxidant Activity of Vigna unguiculata L. Walp and hard-to-cook Phaseolus vulgaris L. Protein hydrolysates.*
- Departemen Agama RI. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Semarang: PT. Karya Toha Putra. 2005.
- Departemen Agama. Mushaf Al-Burhan edisi Wanita Tajwid. Bandung: CV. Media Fitrah Rabbai,
- Djarmiko., S., Rustianti & Sajadi. 2015. *Pengaruh Berbagai Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (Vigna Sinensis L.)*. Jurnal Agroqua. Vol 13. No 2.

- Dewantara, lalu et all. 2021. *Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (Vignauniguiculata) dengan Metode Spektrofotometri UV- Visible*
- Fremah, Sarah Adjie et all. 2015. *Analysis of Phenolic Content and Antioxidant Properties of Selected Cowpea Varieties Tested in Bovine Peripheral Blood*
- Hakim, I., Nurmi. &Fitriah, S. J. 2014. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (Vignasinensis L.) Varietas Kanton Melalui Pemberian Pupuk Petrobiog*
- Hernani, Raharjo, M., (2005). *Tanaman berkhasiat Antioksidan*, Penebar Swadya, Jakarta,.
- Ilmu Gizi dan Pangan. 2020. *Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Grains of Biofortified Cowpea Cultivars, Before and After Cooking.*
- Kementrian Agama RI. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Semarang: PT. KaryaToha Putra, 2013.
- Kapravelou, Garyfallia et all. 2014. *Peningkatan antioksidan dan efek hipolipidemik Tepung kacangtunggak ( Vignauniguiculata ) melalui fermentasi: hasil in vitro dan percobaan in vivo.*
- Moloto, Mapula R et all. 2020. *Comparison of Phenolic Compounds, Carotenoids, Amino Acid Composition, In Vitro Antioxidant and Anti-Diabetic Activities in the Leaves of Seven Cowpea (Vignauniguiculata) Cultivars*
- Muhadi dan Muadzin. 2009. *Semua Penyakit Ada Obatnya. Menyembuhkan Penyakit Ala Rasulullah*. Jakarta: MutiaraMedia

- Muchtadi,H. 2012. *Sayur-sayuran. Sumber serat dan Antioksidan :Mencegah Penyakit Degeneratif*. Bogor : JurusanTeknologi Pangan&Gizi.
- Maina et all. 2016. *Genetics of seed flavonoid content and antioxidant activity in cowpea (Vignaunguiculata L. Walp.*
- Manivannan P et all. 2007. *Changes in antioxidant metabolism of Vignaunguiculata (L.) Walp. Bypropiconazole under water deficit stress*
- Nassouroua, Maina Antoine et all. 2016. *Genetics of seed flavonoid content and Antioxidant Activity in cowpea (Vignaunguiculata L. Walp.)*
- Department Of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Ngaoundéré, P.O. Box 454, Ngaoundéré, Cameroon
- Nishizawa M, M Kohno, M Nishimura, A Kitagawa, Y Niwano. 2005. *Nonreductive Scavenging of 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) By Peroxyradical: A Useful Method for Quantitative Analysis Peroxyradical. Chem Pharm Bull* 714-716.
- Perumal shidduraju. 2016. *The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (Vignaunguiculata (L.) Walp.) seed extracts*
- PA Janeesh& Annie Abraham, 2013. *PerbaikanAterosklerosis yang Diinduksi Kolesterol dengan Menormalkan Ekspresi Gen, Profil Kolesterol dan Enzim Antioksidan Oleh Vignaunguiculata*
- Rizki, T., A. Hadid. & Hidayati, M. 2015. *Pengaruh Berbagai Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Kacang Panjang (Vigna Unguiculata L.)*. e-J Agrotekbis. Vol 3. No 5.

- Reswari, Helvi. Et all. 2019. *Kandungan Antosianin dan Karotenoid serta Komponen Produksi pada Berbagai Genotipe Kacang Panjang Berpolong Ungu dan Hijau*
- Rotimi, Salomon Oladapo et all. 2010. *Inability of Legumes to Reverse Diabetic-Induced Nephropathy in Rats Despite Improvement in Blood Glucose and Antioxidant Status*
- Shihab M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati, 2007
- Wibowo, Singgih dkk. *Artemia*. Jakarta: Penebar Swadaya,
- Santos, Alexandra de Andrade et all. 2018. *Respon antioksidan kacang tunggak yang Diinokulasi bersama dengan bakteri pemacu pertumbuhan tanaman di Bawah garam menekankan*
- Sunarjono H, 2016. *Bertanam 36 Jenis Sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sombie, Pierre et all. 2018. *Antioxidant and Phytochemical Studies of 31 Cowpeas (Vigna unguiculata (L. Walp.)) Genotypes from Burkina Faso*
- Thumbrain, Dinelle et all. 2020. *Antioxidant and apoptotic potential of protein isolates derived from Vigna unguiculata (L.) Walp.*
- Winarti, Sri. 2010. *Makanan Fungsional*. Yogyakarta
- Astawan, M., Kasih, A. L. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Gramedia. Jakarta.
- Zaevie, B., Marisi, N. & Puji, A. 2014. *Respon Tanaman Kacang Panjang (Vigna Sinensis L.) Terhadap Pemberian Pupuk NPK Pelangi Dan Pupuk Organik Cair Nasa*. Jurnal Agrifor. Vol 13. No 1.

## Lampiran 1. Artikel yang dianalisis

### Kandungan Antosianin dan Karotenoid serta Komponen Produksi pada Berbagai Genotipe Kacang Panjang Berpolong Ungu dan Hijau

#### Kandungan Antosianin dan Karotenoid, dan Komponen Hasil dalam Berbagai Genotipe Kacang Panjang Ungu dan Hijau

Helvi Ardana Reswari<sup>1</sup>, Muhamad Syukur<sup>2</sup>, dan Willy Bayuardi Suwarno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pemuliaan dan Bioteknologi Tanaman, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor  
<sup>2</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 28 September 2018/Disetujui 15 Januari 2019

#### ABSTRAK

Pemuliaan varietas unggul kacang panjang tidak hanya bertujuan untuk hasil, tetapi juga untuk meningkatkan konsentrasi antosianin dan karotenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan antosianin dan konsentrasi karotenoid serta komponen hasil pada beberapa genotipe kacang panjang. Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Leuwikopo dan Laboratorium Pasca Panen Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB dari November 2017 hingga Januari 2018. Percobaan diatur dalam rancangan acak kelompok lengkap faktor tunggal dengan 4 ulangan, melibatkan 15 genotipe kacang panjang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Fagiol 2 memiliki karotenoid dan kandungan karotenoid. Peleton memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan Kinaya 1, Pangeran Anvi, Parade, dan kandungan tidak berkorelasi dengan komponen hasil, sedangkan kandungan karotenoid berkorelasi positif dengan panjang batang polong, panjang polong, berat per polong, klorofil a, klorofil b, dan klorofil total. Bobot polong per tanaman berkorelasi positif dengan jumlah polong per tanaman ( $r=0,81$ ,  $P<0,01$ ), dan dapat diprediksi dengan model linier yang jumlah polong per tanaman dan hari panen ( $R^2 = 0,75$ ,  $P<0,01$ ).

### Studi Antioksidan dan Fitokimia dari 31 Kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L. Walp.)) Genotipe dari Burkina Faso

Pierre Alexandre Eric Djifaby Somhié<sup>1,2</sup>, Moussa Compaoré<sup>2</sup>, Ahmed Yacouba Coulibaly<sup>2,3</sup>, Jeremy Tinga Ouédraogo<sup>1</sup>, Jean-Baptiste De La Salle Tigngré<sup>1</sup> dan Martin Kiendrebeogo<sup>2</sup>

- <sup>1</sup> Pusat Nasional Riset Ilmiah dan Teknologi, Lembaga Penelitian Lingkungan dan Pertanian, Departemen Produksi Tanaman, 01 PO Box 476 Ouagadougou, Burkina Faso; joudraogo@hotmail.com (JTO); nicetigngre@yahoo.com (J-BST)
  - <sup>2</sup> Laboratorium Biokimia dan Kimia Terapan (LABIOCA), Universitas Ouaga 1 Prof. Joseph Ki-Zerbo, 05 PO Box 848 Ouagadougou, Burkina Faso; mcompaore\_3@yahoo.fr (MC); coulibahmed@yahoo.fr (AYC); martin.kiendrebeogo@yahoo.co.uk (MK)
  - <sup>3</sup> Unit Formasi dan Riset Sains dan Teknologi, Universitas Norbert Zongo, PO Box 376 Koudougou, Burkina Faso
- \* Korespondensi: eric.somhié@yahoo.fr; Telp.: +226-7113-3443

Diterima: 7 Agustus 2018; Diterima: 30 Agustus 2018; Diterbitkan: 3 September 2018

**Abstrak:** Senyawa antioksidan tanaman pangan telah banyak diteliti karena sifat bioaktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis peningkatan kesehatan atribut 31 varietas kacang tunggak dari Burkina Faso. Variasi yang signifikan diamati pada kandungan fenolik serta aktivitas peroksidasi antioksidan dan anti-lipid di antara kacang tunggak varietas. Analisis koefisien korelasi Pearson menunjukkan bahwa kemampuan mereduksi besi ( $r = 0,954$ ) dan peroksidasi anti-lipid ( $r = 0,616$ ) berkorelasi positif dengan kandungan fenolik total. Hubungan yang signifikan antara kemampuan mereduksi besi kacang tunggak dan peroksidasi anti-lipid ( $r = 0,64$ ) juga terungkap. Namun, potensi pemulungan oksida nitrat ditemukan tidak terkait dengan kandungan total fenol dan flavonoid total. 2,2-difenil-1-pikrilhidrazil (DPPH) dan hidroksil potensi penangkapan radikal tidak berkorelasi dengan kandungan flavonoid total, yang berpigmen benih varietas kacang tunggak memiliki total fenolik, kandungan flavonoid total, reduksi besi yang lebih tinggi kemampuan, dan aktivitas anti-lipid peroksidasi daripada yang tidak berwarna. Hasil yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa kultivar kacang tunggak Burkina Faso kaya akan senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan dan anti-lipid peroksidasi yang signifikan. Konsumsi kacang tunggak, khususnya varietas biji kacang tunggak berwarna, harus bermanfaat untuk pencegahan penyakit kronis pada manusia.

## Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Kacang Panjang (*Vigna unguiculata*) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible

Lulu Aang Robby Dewantara<sup>1,2</sup>, Agus Dwi Ananto<sup>3,4</sup>, Yayuk Andayani<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Dusun Agung Baru, Mataram, 83126

<sup>2</sup>robbydewantara17@gmail.com<sup>3</sup>; <sup>4</sup>agus\_dwi@unram.ac.id; <sup>5</sup>yayukntr@gmail.com

<sup>6</sup>korespondensi penulis

### INFO ARTIKEL

Diterima :

28-12-2020

Revisi :

05-01-2021

Disetujui :

06-01-2021

Kata kunci:

Kacang panjang (*Vigna unguiculata*);

Spektrofotometri UV-

Terlihat;

Kadar fenolik total.

### ABSTRAK

Kacang panjang (*Vigna unguiculata*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan karena mengandung metabolit sekunder hampir di seluruh bagian tanamannya, seperti pada daging buahnya. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total ekstrak etanol dan ekstrak air daging buah kacang panjang dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Sampel daging buah kacang panjang dimaserasi menggunakan dua pelarut berbeda, yaitu pelarut etanol 96% dan pelarut air. Analisis kadar fenolik total dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Visible. Kadar fenolik total dinyatakan dalam gallic acid equivalent (GAE). Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar fenolik total ekstrak etanol kacang panjang sebesar  $40,4173 \pm 4,2303$  mg GAE/g dan kadar fenolik total ekstrak air kacang panjang sebesar  $60,6062 \pm 2,8533$  mg GAE/g. Ekstrak etanol dan ekstrak air dari daging buah kacang panjang berpotensi sebagai antioksidan dilihat dari parameter kadar fenolik totalnya. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa kadar fenolik total ekstrak air lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol daging buah kacang panjang.

(e)koyonlinejournal.com | DOI 10.1082 | jufa 0809

## Improvement of the antioxidant and hypolipidaemic effects of cowpea flours (*Vigna unguiculata*) by fermentation: results of *in vitro* and *in vivo* experiments

Kapravelou Garyfallia, <sup>a</sup> Rosario Martínez, <sup>a</sup> Ana M Andrade, <sup>a</sup> Carlos Lopez Chaves, <sup>to</sup> Maria Lopez-Jurado, <sup>to</sup> Pilar Aranda, <sup>to</sup> Francisco Arrebola, <sup>b</sup> Francisco J Cañizares, <sup>b</sup> Milagros Galisteo <sup>c</sup> and Jesús M Porres <sup>a,\*</sup>

### Abstract

**BACKGROUND:** The antioxidant capacity and hypolipidaemic effects of *Vigna unguiculata*, as well as their potential improvement by different fermentation and thermal processes were studied using *in vitro* and *in vivo* methods.

**RESULTS:** Phenolic content and reducing capacity of legume acetone extract were significantly increased by different fermentation processes, and by the thermal treatment of fermented legume flours. TRAPs inhibiting capacity was increased by fermentation but not by thermal treatment. A higher ability to decrease Cu<sup>2+</sup>/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced electrophoretic mobility of LDL was found in fermented when compared to raw legume extracts, and a higher protective effect on short term metabolic status of HT-29 cells was found for raw and *Lactobacillus*-fermented *Vigna* followed by naturally fermented *Vigna* extracts. Significant improvements in plasma antioxidant capacity and hepatic activity of antioxidant enzymes were observed in rats that consumed fermented legume flours when compared to the untreated legume or a casein-methionine control diet. In addition, liver weight and plasma levels of cholesterol and triglycerides were also positively affected by untreated or naturally fermented *Vigna*.



## Changes in antioxidant metabolism of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. by propiconazole under water deficit stress

P. Manivannan, C. Abdul Jaleel, A. Kishorekumar, B. Sankar, R. Somasundaram, R. Sridharan, R. Panneerselvam

Stress Physiology Lab, Department of Botany, Annamalai University, Annamalai Nagar 600002, Tamil Nadu, India

Received 19 December 2006; received in revised form 9 January 2007; accepted 9 January 2007

Available online 10 January 2007

### Abstract

In the present study, a pot culture experiment was conducted to estimate the ameliorating effect of propiconazole (PCZ) on drought stress in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) plants. From 30 days after sowing (DAS), the plants were subjected to 3, 6 and 9 days interval drought (DID) stress and drought stress with PCZ at 15 and 15 mg l<sup>-1</sup> PCZ alone and 1 day interval irrigation was kept as control. The plant samples were collected on 34 DAS (3 DID), 37 DAS (6 DID) and 40 DAS (9 DID). The plants were separated into root, stem and leaf for estimating the antioxidant contents and activities of antioxidant enzymes. Individual and combined drought stress and PCZ treatments increased ascorbic acid (AA),  $\alpha$ -tocopherol ( $\alpha$ -toc) contents, superoxide dismutase (SOD), ascorbate peroxidase (APX), catalase (CAT) and polyphenol oxidase (PPO) activities when compared to control. The PCZ treatment mitigates the adverse effects of drought stress by increasing the antioxidant potentials and thereby paved the way for overcoming drought stress in *V. unguiculata* plants.

© 2007 Elsevier B.V. All rights reserved.

## Antioxidant response of cowpea co-inoculated with plant growth-promoting bacteria under salt stress

Alexandra de Andrade Santos <sup>a</sup>, Joaquim Albenito Gomes da Silveira <sup>a</sup>, Aurenlyia Bonfante <sup>a</sup>, Artenisa Cerqueira Rodrigues <sup>a</sup>, Márcia do Vale Barreto Figueiredo <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Federal Rural University of Pernambuco, Department of Agronomy, Recife, PE, Brazil

<sup>b</sup> Federal University of Ceará, Department of Biochemistry and Molecular Biology, Fortaleza, CE, Brazil

<sup>c</sup> Federal University of Piauí, Department of Biology, Teresina, PI, Brazil

<sup>d</sup> Federal University of Piauí, Department of Soil and Agricultural Engineering, Teresina, PI, Brazil

<sup>e</sup> Agronomic Institute of Pernambuco (IAP), Soil Biology Laboratory, Recife, PE, Brazil

### Article info

Article history:

Received 11 September 2017

Accepted 7 December 2017

Available online xxx

Keywords: Antioxidant activity; Terrestrial bacteria

Keywords:

Plant-bacteria interactions

Antioxidant enzymes

Salinity

### Abstract

Salinity is an important abiotic stressor that affects crop growth and yield. In this study, the effect of salt stress on the antioxidant response of cowpea plants co-inoculated with *Bradyrhizobium* and plant growth-promoting bacteria (PGPB) was evaluated. The plants were grown in pots under salt stress (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990, 1000, 1010, 1020, 1030, 1040, 1050, 1060, 1070, 1080, 1090, 1100, 1110, 1120, 1130, 1140, 1150, 1160, 1170, 1180, 1190, 1200, 1210, 1220, 1230, 1240, 1250, 1260, 1270, 1280, 1290, 1300, 1310, 1320, 1330, 1340, 1350, 1360, 1370, 1380, 1390, 1400, 1410, 1420, 1430, 1440, 1450, 1460, 1470, 1480, 1490, 1500, 1510, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610, 1620, 1630, 1640, 1650, 1660, 1670, 1680, 1690, 1700, 1710, 1720, 1730, 1740, 1750, 1760, 1770, 1780, 1790, 1800, 1810, 1820, 1830, 1840, 1850, 1860, 1870, 1880, 1890, 1900, 1910, 1920, 1930, 1940, 1950, 1960, 1970, 1980, 1990, 2000, 2010, 2020, 2030, 2040, 2050, 2060, 2070, 2080, 2090, 2100, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2180, 2190, 2200, 2210, 2220, 2230, 2240, 2250, 2260, 2270, 2280, 2290, 2300, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2360, 2370, 2380, 2390, 2400, 2410, 2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2470, 2480, 2490, 2500, 2510, 2520, 2530, 2540, 2550, 2560, 2570, 2580, 2590, 2600, 2610, 2620, 2630, 2640, 2650, 2660, 2670, 2680, 2690, 2700, 2710, 2720, 2730, 2740, 2750, 2760, 2770, 2780, 2790, 2800, 2810, 2820, 2830, 2840, 2850, 2860, 2870, 2880, 2890, 2900, 2910, 2920, 2930, 2940, 2950, 2960, 2970, 2980, 2990, 3000, 3010, 3020, 3030, 3040, 3050, 3060, 3070, 3080, 3090, 3100, 3110, 3120, 3130, 3140, 3150, 3160, 3170, 3180, 3190, 3200, 3210, 3220, 3230, 3240, 3250, 3260, 3270, 3280, 3290, 3300, 3310, 3320, 3330, 3340, 3350, 3360, 3370, 3380, 3390, 3400, 3410, 3420, 3430, 3440, 3450, 3460, 3470, 3480, 3490, 3500, 3510, 3520, 3530, 3540, 3550, 3560, 3570, 3580, 3590, 3600, 3610, 3620, 3630, 3640, 3650, 3660, 3670, 3680, 3690, 3700, 3710, 3720, 3730, 3740, 3750, 3760, 3770, 3780, 3790, 3800, 3810, 3820, 3830, 3840, 3850, 3860, 3870, 3880, 3890, 3900, 3910, 3920, 3930, 3940, 3950, 3960, 3970, 3980, 3990, 4000, 4010, 4020, 4030, 4040, 4050, 4060, 4070, 4080, 4090, 4100, 4110, 4120, 4130, 4140, 4150, 4160, 4170, 4180, 4190, 4200, 4210, 4220, 4230, 4240, 4250, 4260, 4270, 4280, 4290, 4300, 4310, 4320, 4330, 4340, 4350, 4360, 4370, 4380, 4390, 4400, 4410, 4420, 4430, 4440, 4450, 4460, 4470, 4480, 4490, 4500, 4510, 4520, 4530, 4540, 4550, 4560, 4570, 4580, 4590, 4600, 4610, 4620, 4630, 4640, 4650, 4660, 4670, 4680, 4690, 4700, 4710, 4720, 4730, 4740, 4750, 4760, 4770, 4780, 4790, 4800, 4810, 4820, 4830, 4840, 4850, 4860, 4870, 4880, 4890, 4900, 4910, 4920, 4930, 4940, 4950, 4960, 4970, 4980, 4990, 5000, 5010, 5020, 5030, 5040, 5050, 5060, 5070, 5080, 5090, 5100, 5110, 5120, 5130, 5140, 5150, 5160, 5170, 5180, 5190, 5200, 5210, 5220, 5230, 5240, 5250, 5260, 5270, 5280, 5290, 5300, 5310, 5320, 5330, 5340, 5350, 5360, 5370, 5380, 5390, 5400, 5410, 5420, 5430, 5440, 5450, 5460, 5470, 5480, 5490, 5500, 5510, 5520, 5530, 5540, 5550, 5560, 5570, 5580, 5590, 5600, 5610, 5620, 5630, 5640, 5650, 5660, 5670, 5680, 5690, 5700, 5710, 5720, 5730, 5740, 5750, 5760, 5770, 5780, 5790, 5800, 5810, 5820, 5830, 5840, 5850, 5860, 5870, 5880, 5890, 5900, 5910, 5920, 5930, 5940, 5950, 5960, 5970, 5980, 5990, 6000, 6010, 6020, 6030, 6040, 6050, 6060, 6070, 6080, 6090, 6100, 6110, 6120, 6130, 6140, 6150, 6160, 6170, 6180, 6190, 6200, 6210, 6220, 6230, 6240, 6250, 6260, 6270, 6280, 6290, 6300, 6310, 6320, 6330, 6340, 6350, 6360, 6370, 6380, 6390, 6400, 6410, 6420, 6430, 6440, 6450, 6460, 6470, 6480, 6490, 6500, 6510, 6520, 6530, 6540, 6550, 6560, 6570, 6580, 6590, 6600, 6610, 6620, 6630, 6640, 6650, 6660, 6670, 6680, 6690, 6700, 6710, 6720, 6730, 6740, 6750, 6760, 6770, 6780, 6790, 6800, 6810, 6820, 6830, 6840, 6850, 6860, 6870, 6880, 6890, 6900, 6910, 6920, 6930, 6940, 6950, 6960, 6970, 6980, 6990, 7000, 7010, 7020, 7030, 7040, 7050, 7060, 7070, 7080, 7090, 7100, 7110, 7120, 7130, 7140, 7150, 7160, 7170, 7180, 7190, 7200, 7210, 7220, 7230, 7240, 7250, 7260, 7270, 7280, 7290, 7300, 7310, 7320, 7330, 7340, 7350, 7360, 7370, 7380, 7390, 7400, 7410, 7420, 7430, 7440, 7450, 7460, 7470, 7480, 7490, 7500, 7510, 7520, 7530, 7540, 7550, 7560, 7570, 7580, 7590, 7600, 7610, 7620, 7630, 7640, 7650, 7660, 7670, 7680, 7690, 7700, 7710, 7720, 7730, 7740, 7750, 7760, 7770, 7780, 7790, 7800, 7810, 7820, 7830, 7840, 7850, 7860, 7870, 7880, 7890, 7900, 7910, 7920, 7930, 7940, 7950, 7960, 7970, 7980, 7990, 8000, 8010, 8020, 8030, 8040, 8050, 8060, 8070, 8080, 8090, 8100, 8110, 8120, 8130, 8140, 8150, 8160, 8170, 8180, 8190, 8200, 8210, 8220, 8230, 8240, 8250, 8260, 8270, 8280, 8290, 8300, 8310, 8320, 8330, 8340, 8350, 8360, 8370, 8380, 8390, 8400, 8410, 8420, 8430, 8440, 8450, 8460, 8470, 8480, 8490, 8500, 8510, 8520, 8530, 8540, 8550, 8560, 8570, 8580, 8590, 8600, 8610, 8620, 8630, 8640, 8650, 8660, 8670, 8680, 8690, 8700, 8710, 8720, 8730, 8740, 8750, 8760, 8770, 8780, 8790, 8800, 8810, 8820, 8830, 8840, 8850, 8860, 8870, 8880, 8890, 8900, 8910, 8920, 8930, 8940, 8950, 8960, 8970, 8980, 8990, 9000, 9010, 9020, 9030, 9040, 9050, 9060, 9070, 9080, 9090, 9100, 9110, 9120, 9130, 9140, 9150, 9160, 9170, 9180, 9190, 9200, 9210, 9220, 9230, 9240, 9250, 9260, 9270, 9280, 9290, 9300, 9310, 9320, 9330, 9340, 9350, 9360, 9370, 9380, 9390, 9400, 9410, 9420, 9430, 9440, 9450, 9460, 9470, 9480, 9490, 9500, 9510, 9520, 9530, 9540, 9550, 9560, 9570, 9580, 9590, 9600, 9610, 9620, 9630, 9640, 9650, 9660, 9670, 9680, 9690, 9700, 9710, 9720, 9730, 9740, 9750, 9760, 9770, 9780, 9790, 9800, 9810, 9820, 9830, 9840, 9850, 9860, 9870, 9880, 9890, 9900, 9910, 9920, 9930, 9940, 9950, 9960, 9970, 9980, 9990, 10000, 10010, 10020, 10030, 10040, 10050, 10060, 10070, 10080, 10090, 10100, 10110, 10120, 10130, 10140, 10150, 10160, 10170, 10180, 10190, 10200, 10210, 10220, 10230, 10240, 10250, 10260, 10270, 10280, 10290, 10300, 10310, 10320, 10330, 10340, 10350, 10360, 10370, 10380, 10390, 10400, 10410, 10420, 10430, 10440, 10450, 10460, 10470, 10480, 10490, 10500, 10510, 10520, 10530, 10540, 10550, 10560, 10570, 10580, 10590, 10600, 10610, 10620, 10630, 10640, 10650, 10660, 10670, 10680, 10690, 10700, 10710, 10720, 10730, 10740, 10750, 10760, 10770, 10780, 10790, 10800, 10810, 10820, 10830, 10840, 10850, 10860, 10870, 10880, 10890, 10900, 10910, 10920, 10930, 10940, 10950, 10960, 10970, 10980, 10990, 11000, 11010, 11020, 11030, 11040, 11050, 11060, 11070, 11080, 11090, 11100, 11110, 11120, 11130, 11140, 11150, 11160, 11170, 11180, 11190, 11200, 11210, 11220, 11230, 11240, 11250, 11260, 11270, 11280, 11290, 11300, 11310, 11320, 11330, 11340, 11350, 11360, 11370, 11380, 11390, 11400, 11410, 11420, 11430, 11440, 11450, 11460, 11470, 11480, 11490, 11500, 11510, 11520, 11530, 11540, 11550, 11560, 11570, 11580, 11590, 11600, 11610, 11620, 11630, 11640, 11650, 11660, 11670, 11680, 11690, 11700, 11710, 11720, 11730, 11740, 11750, 11760, 11770, 11780, 11790, 11800, 11810, 11820, 11830, 11840, 11850, 11860, 11870, 11880, 11890, 11900, 11910, 11920, 11930, 11940, 11950, 11960, 11970, 11980, 11990, 12000, 12010, 12020, 12030, 12040, 12050, 12060, 12070, 12080, 12090, 12100, 12110, 12120, 12130, 12140, 12150, 12160, 12170, 12180, 12190, 12200, 12210, 12220, 12230, 12240, 12250, 12260, 12270, 12280, 12290, 12300, 12310, 12320, 12330, 12340, 12350, 12360, 12370, 12380, 12390, 12400, 12410, 12420, 12430, 12440, 12450, 12460, 12470, 12480, 12490, 12500, 12510, 12520, 12530, 12540, 12550, 12560, 12570, 12580, 12590, 12600, 12610, 12620, 12630, 12640, 12650, 12660, 12670, 12680, 12690, 12700, 12710, 12720, 12730, 12740, 12750, 12760, 12770, 12780, 12790, 12800, 12810, 12820, 12830, 12840, 12850, 12860, 12870, 12880, 12890, 12900, 12910, 12920, 12930, 12940, 12950, 12960, 12970, 12980, 12990, 13000, 13010, 13020, 13030, 13040, 13050, 13060, 13070, 13080, 13090, 13100, 13110, 13120, 13130, 13140, 13150, 13160, 13170, 13180, 13190, 13200, 13210, 13220, 13230, 13240, 13250, 13260, 13270, 13280, 13290, 13300, 13310, 13320, 13330, 13340, 13350, 13360, 13370, 13380, 13390, 13400, 13410, 13420, 13430, 13440, 13450, 13460, 13470, 13480, 13490, 13500, 13510, 13520, 13530, 13540, 13550, 13560, 13570, 13580, 13590, 13600, 13610, 13620, 13630, 13640, 13650, 13660, 13670, 13680, 13690, 13700, 13710, 13720, 13730, 13740, 13750, 13760, 13770, 13780, 13790, 13800, 13810, 13820, 13830, 13840, 13850, 13860, 13870, 13880, 13890, 13900, 13910, 13920, 13930, 13940, 13950, 13960, 13970, 13980, 13990, 14000, 14010, 14020, 14030, 14040, 14050, 14060, 14070, 14080, 14090, 14100, 14110, 14120, 14130, 14140, 14150, 14160, 14170, 14180, 14190, 14200, 14210, 14220, 14230, 14240, 14250, 14260, 14270, 14280, 14290, 14300, 14310, 14320, 14330, 14340, 14350, 14360, 14370, 14380, 14390, 14400, 14410, 14420, 14430, 14440, 14450, 14460, 14470, 14480, 14490, 14500, 14510, 14520, 14530, 14540, 14550, 14560, 14570, 14580, 14590, 14600, 14610, 14620, 14630, 14640, 14650, 14660, 14670, 14680, 14690, 14700, 14710, 14720, 14730, 14740, 14750, 14760, 14770, 14780, 14790, 14800, 14810, 14820, 14830, 14840, 14850, 14860, 14870, 14880, 14890, 14900, 14910, 14920, 14930, 14940, 14950, 14960, 14970, 14980, 14990, 15000, 15010, 15020, 15030, 15040, 15050, 15060, 15070, 15080, 15090, 15100, 15110, 15120, 15130, 15140, 15150, 15160, 15170, 15180, 15190, 15200, 15210, 15220, 15230, 15240, 15250, 15260, 15270, 15280, 15290, 15300, 15310, 15320, 15330, 15340, 15350, 15360, 15370, 15380, 15390, 15400, 15410, 15420, 15430, 15440, 15450, 15460, 15470, 15480, 15490, 15500, 15510, 15520, 15530, 15540, 15550, 15560, 15570, 15580, 15590, 15600, 15610, 15620, 15630, 15640, 15650, 15660, 15670, 15680, 15690, 15700, 15710, 15720, 15730, 15740, 15750, 15760, 15770, 15780, 15790, 15800, 15810, 15820, 15830, 15840, 15850, 15860, 15870, 15880, 15890, 15900, 15910, 15920, 15930, 15940, 15950, 15960, 15970, 15980, 15990, 16000, 16010, 16020, 16030, 16040, 16050, 16060, 16070, 16080, 16090, 16100, 16110, 16120, 16130, 16140, 16150, 16160, 16170, 16180, 16190, 16200, 16210, 16220, 16230, 16240, 16250, 16260, 16270, 16280, 16290, 16300, 16310, 16320, 16330, 16340, 16350, 16360, 16370, 16380, 16390, 16400, 16410, 16420, 16430, 16440, 16450, 16460, 16470, 16480, 16490, 16500, 16510, 16520, 16530, 16540, 16550, 16560, 16570, 16580,

## Amelioration of Cholesterol Induced Atherosclerosis by Normalizing Gene Expression, Cholesterol Profile and Antioxidant Enzymes by *Vigna unguiculata*

PA Junesek & Annie Abraham

Published online: 10 March 2012  
© Springer Science+Business Media B.V. 2012

**Abstract** Cardiovascular diseases, especially atherosclerosis, have found to be the dreadful diseases worldwide and therapeutic interventions using plant sources have wide therapeutic values. *Vigna unguiculata* (VU) leaves have been used as food and therapeutics. Hence, our study was designed to evaluate the hypolipidemic as well as anti-atherogenic potential of VU leaves in normalizing atherogenic gene expression, cholesterol profile, generation of reactive oxygen species (ROS) and antioxidant enzyme system on cholesterol fed rabbit model. For the study New Zealand white rabbits were randomly divided into four groups of six animals each and experimental period was three months; group-I - ND (normal diet) (40 g feed/d), group-II- ND (normal diet) +EAVU (ethyl acetate fraction of *Vigna unguiculata* (150 mg/kg body weight)), group-III- ND (normal diet) + CTD (cholesterol fed diet (cholesterol 1 % of 40 g feed and cholic acid 0.5 % of 40 g feed)) and group-IV- ND (normal diet) +CTD (cholesterol fed diet) +EAVU (ethyl acetate fraction of *Vigna unguiculata* (150 mg/kg body weight)). Atherosclerosis was induced by feeding the rabbit with cholesterol (1 % of 40 g feed) and cholic acid (0.5 % of 40 g feed). Supplementation of EAVU normalized cholesterol profile, generation of reactive oxygen species (ROS), lipid peroxidation products like thiobarbituric acid reactive substance (TBARS), antioxidant system and important genes of cardiovascular diseases like Interleukin-10 (IL-10), peroxisome-1 (PON-1), Interleukin-6 (IL-6), and cyclooxygenase-2 (COX-2) to near normal level as compared with normal diet. The results obtained showed the antioxidant as well as anti-atherogenic potential of *Vigna unguiculata* leaves in ameliorating cholesterol induced atherosclerosis, and thus it is good task to include VU leaves in daily diet for the prevention of cardiovascular diseases especially atherosclerosis.

**Keywords** *Vigna unguiculata* · Anti-atherogenic · Cardiovascular diseases · Hypolipidemic · Antioxidants · Lipid peroxidation products

### Abbreviations

HDL-C High density lipoprotein-cholesterol  
LDL-C Low density lipoprotein-cholesterol  
EAVU Ethyl acetate fraction of *Vigna unguiculata*  
TG Triglycerides

### Introduction

Atherosclerosis is a multifunctional disease characterized by metabolic, inflammatory, immunologic and necrotic processes [1]. An important risk factor for the development of atherosclerosis is hyperlipidemia with increased LDL-C and relatively decreased HDL-C [2]. An imbalance between antioxidants and reactive oxygen species results in oxidative stress leading to cellular damage and atherosclerosis. The inhibition of oxidative stress under hypercholesterolemic conditions is considered to be an important therapeutic approach and efforts have been made to identify the protective functions of various medicinal plants [3]. Plants and herbs are mines of a large number of bioactive phytochemicals that have beneficial effect on the cardiovascular disease by virtue of their lipid lowering, antioxidant and cardioprotective effects [4].

The epidemiologic and clinical studies have indicated a relationship between dietary intake of flavonoids and reduced risk of cardiovascular diseases [5]. *Unguiculata* (VU) leaf is edible and is used as vegetable in culinary form

## Identification and Quantification of Phenolic Compounds in Grains of Biofortified Cowpea Cultivars, Before and After Cooking

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Nara Vanessa dos Anjos Barros<sup>1</sup>, Bruna Barbosa de Abreu<sup>2</sup>, Débora Thais Sampaio da Silva<sup>2</sup>, Ana Karine de Oliveira Soares<sup>2</sup>, Maurisrael de Moura Rocha<sup>2</sup> and Regilda Saraiva dos Reis Moreira-Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Nutrition, Food and Nutrition Postgraduate Program, Federal University of Piauí, Teresina, Piauí, Brazil; <sup>2</sup>Embrapa, Teresina, Piauí, Brazil

**Abstract** **Objective:** This study aimed to identify and quantify phenolic compounds in the grains of biofortified cowpea (*Vigna unguiculata*) cultivars before and after cooking.

**Methods:** We analyzed two cultivars of genetically improved cowpeas, namely BRS Aracê and BRS Tucumanoque. Raw and cooked samples of the cultivars were analyzed for total phenolics. The concentrations of phenolics, flavonoids, anthocyanins, and flavanols, as well as the antioxidant activity, were determined. Phenolic compounds were identified and quantified using high-performance liquid chromatography.

**Results:** Grains of cultivar BRS Tucumanoque had higher concentrations of total phenolic compounds before (247.23 ± 4.24 (mean ± standard deviation) mg/100 g) and after (147.15 ± 6.94 mg/100 g) cooking, and higher concentrations of total flavonoids before (49.36 ± 2.02 mg/100 g) and after (31.95 ± 8.67 mg/100 g) cooking. Anthocyanins were not measured in the grains of either cultivar. There was a statistically significant reduction in the concentration of total flavanols after cooking in both cultivars, with the greater retention in BRS Aracê. Similarly, the antioxidant activity was significantly reduced after cooking, with greater reductions in BRS Tucumanoque than in BRS Aracê. Three phenolic acids were identified and quantified, including galic, caffeic, and ferulic acids.

**Conclusion:** We conclude that cooking affected the concentrations of phenolic compounds in the cultivars, as well as the antioxidant activity exhibited by these cultivars. The cultivars contained beneficial compounds that can contribute to disease prevention and health maintenance.

### KEYWORDS

Received: June 18, 2014  
Revised: August 28, 2014  
Accepted: September 10, 2014

© 2015  
Springer



## Analysis of Phenolic Content and Antioxidant Properties of Selected Cowpea Varieties Tested in Bovine Peripheral Blood

Sarah Adjei-Fremah,<sup>1</sup> Louis EN Juckai and Muhumebet Worku

<sup>1</sup>Department of Energy and Environmental Systems,

Department of Natural Resources and Environmental Design,

Department of Animal Sciences,

North Carolina Agricultural and Technical State University, 1601 E Market Street, 27411, Greensboro, NC, USA

### Article history

Received: 29-06-2015

Revised: 02-10-2015

Accepted: 14-12-2015

### Corresponding Author:

Sarah Adjei-Fremah

Department of Energy and

Environmental Systems, North

Carolina Agricultural and

Technical State University,

1601 E Market Street, 27411,

Greensboro, NC, USA

Email: [sadjeifremah@ncat.edu](mailto:sadjeifremah@ncat.edu)

**Abstract:** Cowpea is an important grain legume with a dual purpose function as a food and feed resource. Cowpea contains phenolic compounds that are beneficial to human and animal health. We evaluated the phenolic content, condensed tannin content and antioxidant capacities of methanol extracts of seed and leaf of seven varieties commonly used in food and animal feed. The total phenolic content and condensed tannins were quantified using the Folin-Ciocalteu and Vanillin-HCl method respectively. The effects of cowpea phenolic extract on total antioxidant capacity, glutathione peroxidase and superoxide dismutase activity was evaluated in vitro in bovine blood. Overall, the methanol extracts of the leaves contained high concentrations ( $p < 0.0001$ ) of total phenolic content ( $290.51 \pm 38.02$  mg GAE/g) compared to seed extracts ( $118.10 \pm 71.96$  mg GAE/g), although high antioxidant capacity was observed in both extracts. In addition, a positive correlation was found between total phenol and tannine content and antioxidant capacity of the extracts. Treatment with cowpea phenolic extract increased ( $p < 0.0001$ ) the total antioxidant capacity in cow blood ( $5.35 \pm 0.27$  mM UAE) relative to controls ( $1.62 \pm 0.10$  mM UAE). The enzymatic activities of GSH-Px and SOD were also increased. Our findings suggest the potential of cowpea polyphenols to reduce oxidative stress in livestock production. Results of the present study showed that leaf and seeds of cowpea possess rich amounts of natural antioxidants and can be further explored for their possible use as a natural additive in food or use in pharmaceutical industries and in animal feed.

### Research article

## Differential expression of antioxidant enzymes and PR-proteins in compatible and incompatible interactions of cowpea (*Vigna unguiculata*) and the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*

J.T.A. Oliveira <sup>1,\*</sup>, N.C. Andrade <sup>1</sup>, A.S. Martins-Miranda <sup>2</sup>, A.A. Soares <sup>1</sup>, DMF Condini <sup>3</sup>, JH Araújo-Filho <sup>4</sup>, FR Frolino-Filho <sup>4,5</sup>, IM Vasconcelos <sup>6</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany and Molecular Biology, Federal University of Bahia (UFBA), Campus de Pólo, Salvador, Bahia 41801-900, Brazil

<sup>2</sup>UFPA, Rio Grande do Norte, 59075-900, Brazil

<sup>3</sup>Department of Biology (FC), Campus de Pólo, Salvador, Bahia 41801-900, Brazil

<sup>4</sup>UFPA, Manaus, 69075-900, Brazil

<sup>5</sup>Embrapa Agrobiologia, Research Corporation (EMBRAPA), Brasília, Distrito Federal 70811-900, Brazil

### article info

#### Article history

Received 27 April 2015

Accepted 13 October 2015

Available online 3 November 2015

#### Keywords

Cowpea

Supernatant

Antioxidant capacity

Pathogenesis

Root-knot

### Abstract

This study aimed to evaluate the resistance and susceptibility of 19 cowpea cultivars to *Meloidogyne incognita* in field studies and to analyze the kinetics of the enzymes superoxide dismutase, catalase, peroxidase, glutathione, SOD, glutathione and proteinase inhibitors in the root systems of two contrasting cowpea cultivars after inoculation with *M. incognita*. The cultivars CI-31 and CI-44 were used. Eighteen cultivars (CI-28, CI-05, CI-215, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127, CI-127) were evaluated. Cultivars CI-31 and CI-44 were susceptible to *M. incognita* and CI-31 was highly resistant. In the roots of the highly resistant cultivar CI-31 the activity of the antioxidant enzymes superoxide dismutase, catalase and glutathione peroxidase decreased and those of the pathogenesis related proteinase inhibitors, SOD, glutathione peroxidase and catalase proteinase inhibitor increased in comparison with the root systems of the highly resistant CI-44 during the course of *M. incognita* infestation. Thus the changes in the activities of these enzymes might be related to the greater host population of *M. incognita* in CI-31 and may contribute to the high resistance of this cowpea cultivar against root-knot and colonization by this nematode species.

© 2015 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## Inability of Legumes to Reverse Diabetic-Induced Nephropathy in Rats Despite Improvement in Blood Glucose and Antioxidant Status

Solomon Oladapo Rotimi,<sup>1</sup> Ibiyemi Olayiwola,<sup>2</sup> Oladipo Ademuyiwa,<sup>1</sup> and Ishola Adamson<sup>1</sup>

Departments of <sup>1</sup>Biochemistry and <sup>2</sup>Nutrition and Dietetics, University of Agriculture, Abeokuta, Ogun State, Nigeria

**ABSTRACT** Diabetes mellitus has assumed epidemic proportions in most parts of the world, including developing countries, with vascular and renal complications being the major causes of death. Evidence is emerging that legumes play a beneficial role in diabetes and its associated complications. In conjunction with the above, four groups of alloxan-induced diabetic rats were fed on four different legume-based (*Vigna unguiculata* ssp. *dekoritiana* var. *dekoritiana*, *V. unguiculata* ssp. *unguiculata*, *Sphenocystis stenocarpa*, and *Vigna subterranea*) diets. Feeding rats with these diets for 5 weeks resulted in reduction of plasma glucose and changes in biomarkers of oxidative stress—namely, superoxide dismutase (SOD), peroxidase (PER), and thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS). None of the legumes reversed the increase in plasma total protein associated with diabetes. The legumes increased PER activity and decreased the level of TBARS in the erythrocytes. A decrease in the activities of PER and SOD was observed in the kidneys of the diabetic rats. Nitric oxide (NO) production in the erythrocytes of the diabetic rats (as an index of diabetic endothelial dysfunction) increased for all the legumes in the following order: *V. unguiculata* ssp. *unguiculata*, *V. unguiculata* ssp. *dekoritiana* var. *dekoritiana*, *V. subterranea*, and *S. stenocarpa*. There was a significant increase ( $P < .05$ ) in the uric acid concentration in the kidneys of treated rats. It is concluded that while the legumes have beneficial effects on reduction of hyperglycemia and strengthening the antioxidant status of the diabetic animals, the increased kidney uric acid concentration should be of concern.

## Brassinolide alleviates salt stress and increases antioxidant activity of cowpea plants (*Vigna sinensis*)

Ali Abdel Aziz El-Mashad & Heba Ibrahim Mohamed

Received: 20 April 2011 / Accepted: 30 June 2011 / Published online: 9 July 2011  
 © Springer-Verlag 2011

**Abstract** Soil salinity is one of the most severe factors limiting growth and physiological response in *Vigna sinensis* plants. Plant salt stress tolerance requires the activation of complex metabolic activities including anti-oxidative pathways, especially reactive oxygen species and scavenging systems within the cells which can contribute to continued growth under water stress. The present investigation was carried out to study the role of brassinolide in enhancing tolerance of cowpea plants to salt stress (NaCl). Treatment with 0.05 ppm brassinolide as foliar spray mitigated salt stress by inhibiting enzyme activities responsible for autooxidation, e.g., superoxide dismutase, peroxidase, polyphenol oxidase, and detoxification as well as by elevating contents of ascorbic acid, tocopherol, and glutathione. On the other hand, total soluble proteins decreased with increasing NaCl concentrations in comparison with control plants. However, lipid peroxidation increased with increasing concentrations of NaCl. In addition to, the high concentrations of NaCl (100 and 150 mM) decreased total phenol of cowpea plants as being compared with control plants. SDS-PAGE of protein revealed that NaCl treatments alone or in combination with 0.05 ppm brassinolide were associated with the disappearance of some bands or appearance of unique ones in cowpea plants. Electrophoretic studies of α-amylase, β-esterase, polyphenol oxidase, peroxidase,

showed wide variations in their intensities and densities among all treatments.

**Keywords** Cowpea · Salt stress · Brassinolide · Antioxidant compounds and enzymes · Protein electrophoresis · Isoenzymes

### Abbreviations

ROS Reactive oxygen species  
 POX Peroxidase  
 SOD Superoxide dismutase  
 CAT Catalase  
 APX Ascorbate peroxidase  
 PPO Polyphenol oxidases  
 GR Glutathione reductase

### Introduction

Salinity is still one of the major environmental factors that limit crop production. Egypt is one of the countries that suffer from severe salinity problems. For example, 33% of the cultivated land is saltized due to low precipitation (<25 mm annual rainfall) and irrigation with saline water. As a result of the human activities of the last decades,

## Article

# Phytochemical and Functional Characterization of Phenolic Compounds from Cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Obtained by Green Extraction Technologies

M. Victoria Avanza <sup>1,3</sup>, Gerardo Álvarez-Rivera <sup>1,3</sup>, Alejandro Cifuentes <sup>2</sup>, José A. Mendiola <sup>2,\*</sup>  
and Elena Ibáñez <sup>1</sup>

<sup>†</sup> Instituto de Química Básica y Aplicada del Nordeste Argentino (IQBNA-NEA), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FCEyN) and Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y

<sup>2</sup> Foodomics Laboratory, Institute of Food Science Research CIQA, CONICOR, CITEC, Universidad de Buenos Aires, 1600 Madrid, Spain; e-mail: alfonso@ciqa-conicor.org.ar; A.R.: a.ruffino@conicor.gov.ar; J.A.C.: j.alonso@conicor.gov.ar; H.L.

\* Correspondence to: [igor.dobak@uk.ac.uk](mailto:igor.dobak@uk.ac.uk); Tel.: +34-91-0017-909

† each surface contributed equally.

**Abstract:** This work presents a green, downstream process, from extraction to phytochemical characterization and bioactivity testing, to obtain and evaluate the functional properties of phenolic compounds from cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) seeds and pods. Phenolic-rich extracts were obtained by pressurized liquid extraction (PLE). The main factors affecting the extraction conditions (temperature and solvent) were optimized in order to obtain extracts with the highest extraction yield, antioxidant capacity, and total phenolic content. The optimal extraction conditions were 1:1 ethanol/water at 130 °C with one extraction cycle for seeds and three extraction cycles for pods. Phenolic compounds of optimal extract were analyzed by HPLC- $\alpha$ -TQF-MS/MS (quadrupole-time of flight tandem MS). The obtained PLE-extracts exhibited higher phenolic content and antioxidant activity compared to conventional extraction procedures. The *in vitro* anti-neurodegenerative potential of extracts was measured through Acetylcholinesterase (AChE) inhibition assay. The results revealed the higher bioactivity observed in cowpea pod samples compared to seed extracts, which might be related to higher levels of quercetin and quercetin glycosides, isomeric rutinolide, and other tetrahydroxyflavones and flavanols identified in these samples. These results also provide an added value benefit to the cultivation of this legume, considering the high potential of cowpea phenolic extracts as nutraceutical and functional ingredients in food formulations.

Effect of lead on physiological and antioxidant responses in two *Vigna unguiculata* cultivars differing in Pb-accumulation

Níla Maria Bezerra Fontenele <sup>10</sup>, Maria de Lourdes Oliveira Otcho <sup>11</sup>,  
Neuza Félix Gomes-Rochette <sup>12</sup>, Alana Cecília de Menezes Sobreira <sup>13</sup>,  
Adolph Anderson Gonçalves Costa Barreto <sup>14</sup>, Francisco Daltun Barreto  
José Helio Costa <sup>15</sup>, Simone da Silveira Sá Borges <sup>16</sup>, Rinaldo Ferreira de  
Díce Fernandes de Melo <sup>17</sup>

Department of Mathematics and Molecular Biology, Federal University of Rio de Janeiro, P.O. Box 682, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>1</sup>Johns University of Denver, 1000 Evans Avenue, Denver, Colorado

<sup>1</sup>Department of Psychiatry, University of California, San Francisco, CA, USA

## highlights

It is strongly recommended to figure out your own situation.

## articleinfo

© 2004 Blackwell Publishing Ltd  
Journal of Internal Medicine 255: 105–114

Received 11 October 2008

Received 20 October 1999

1. Summary (20%)

© 2000 Blackwell Science Ltd

#### Building from Existing Class

1999

1999

Statement 1 only

For a complete list of our products, visit [www.3m.com](http://www.3m.com)

## abstract

and  $\text{H}_2\text{O}_2$  is one of the most important biogenic radicals contributing to both oxidative stress and signal transduction, where it impacts plant growth and development. In this review, the effects of  $\text{H}_2\text{O}_2$  on  $\text{H}_2\text{O}_2$  levels are considered in two different angiospermic cell lines (C27 and C28), with the aim of obtaining key information on the changes in the physiological and cell oxidant responses. C27 and C28 are of a temperate plant, the *Arabidopsis thaliana*, that is an important model in this research.  $\text{H}_2\text{O}_2$  compartmentation seems to be better, and lessening  $\text{H}_2\text{O}_2$  degradation in C28. In this investigation, the compartmentation of  $\text{H}_2\text{O}_2$  was also directly linked to C27, mainly associated with cellular redox conditions in all physiological parameters to which reacts. C27 and C28 appear to be related to some variation in photosynthesis in both cell cultures in response to  $\text{H}_2\text{O}_2$ . However, gene expression analysis revealed that C27 uses the main oxidant response genes in C27 and C28. C28 was more responsive to  $\text{H}_2\text{O}_2$  as it was higher expressed in genes in which the  $\text{H}_2\text{O}_2$  compartmentation and  $\text{H}_2\text{O}_2$  is relatively high response to both in both cell cultures. These responses then provide a new differentiated way of *A. thaliana* cell lines in the compartmentation of  $\text{H}_2\text{O}_2$  and their different physiological and cell oxidant responses. In addition, the importance of  $\text{H}_2\text{O}_2$  levels in the cell culture system is discussed, and the use of  $\text{H}_2\text{O}_2$  as a model system to study the effects of  $\text{H}_2\text{O}_2$  on plant growth and development.

### Comparison of Phenolic Compounds, Carotenoids, Amino Acid Composition, In Vitro Antioxidant and Anti-Diabetic Activities in the Leaves of Seven Cowpea (*Vigna unguiculata*) Cultivars

Najula B. Mukoto<sup>1</sup>, Anh Dao T. Phan<sup>1</sup>, Jerry L. Shai<sup>1</sup>, Vsemina Sultanbawa<sup>1</sup> and  
 Bharati Sivakumar<sup>1,2,\*</sup>

- [illegible]

Received: 5 August 2020; Accepted: 3 November 2020; Published: 11 September 2021

**Abstract:** Coriaria is a common northern shrub African leafy vegetable that has potential to control food and nutrition insecurity in sub-Saharan Africa. Consumption of *coriaria* leguminosae is associated with reduced risk of type 2 diabetes mellitus. Therefore, the present study was designed to evaluate the variation in phenolic metabolites in seven coriaria cultivars (VOC1, VOC2, VOC3, VOC4, VOC5, VOC6, and VOC7) using HPLC coupled with high resolution Q-TOF-MS technique. All in vitro antioxidant activity using ferric reducing/antioxidant capacity (FRAP) assay (all in vitro antioxidant effects on the composition of carbohydrates and amino acids of these coriaria cultivars). The results of this study demonstrated that genistein (40.34 µg/g), p-coumaric (3420.05 µg/g), ferulic acid (10.01 µg/g) and Quercetin-3-glucuronide (1–21) glucanoids were highest in VOC1, VOC5 and VOC6, respectively. High inhibition (>90%) of α-glucosidase and α-amylase activities were shown by the leaf extracts (30 and 25 mg/mL of VOC1 and VOC6). Coriaria cultivars VOC1 and VOC6 demonstrated the highest gene expression levels of regulation of glucose transporter (GLUT4) in C57BL/6J in skeletal muscle cells, similar to insulin. A positive correlation existed between the phenolic compounds and the inhibitory effect of antidiabetic enzymes and FRAP activity. Synergistic effect was not detected in vitro in any coriaria cultivars. Lutein (324.4 µg/100 g) and total flavonoids (42.0 mg/100 g) levels were highest in VOC2 and VOC3, respectively. Cultivation of coriaria VOC1 and VOC6 showed potential to fulfil the daily requirements of essential amino acids. Thus, based on this information, coriaria (green) genotypes/cultivars can be selected and propagated for the further development of complementary foods or functional food ingredients.

### Genetics of seed flavonoid content and antioxidant activity in cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp.)

Malina Antoine Nassourou<sup>a</sup>, Jeanou Nicolas Njintang<sup>a,b</sup>,  
Tchiagam Jean-Baptiste Nounsié<sup>c</sup>, Richard Marcel Nguimoum<sup>d</sup>, Joseph Martin Bell<sup>e</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Faculty of Science, University of Ngazoundé, P.O. Box 474, Ngazoundé, Cameroon

## ARTICLE INFO

Archie history  
Received 1 December 2013  
Received in revised form 17 May 2014  
Accepted 20 June 2014  
Available online 26 June 2014

**References**

Cereals  
 cereals improvement  
 Dietary analysis  
 Antioxidant properties

## ABSTRACT

Information about the type of past stressor governing the development of complex and functional cognitive and emotional patterns is a prerequisite for studying an effective remediation program. For developing improved strategies, for this purpose, half-adult rats among seven chromosome variants were used. The homozygous parents and 21 F<sub>1</sub> hybrids were evaluated at 1 month of age. The half-sibs isolation group of Caucasian (non-transgenic) F<sub>1</sub> hybrids (half-sibs) with three replicates (three mother produced three decanted sires) were used for the behavioral analysis. Analysis of variance showed significant differences ( $p < 0.001$ ) among genotypes for the studied traits with ranges of 30.15–53.9 mg nitro-equivalents per 100 g dry weight (DW) for total flavonoids, 13.50–33.75 mg ascorbic acid equivalent per 100 g DW for lutein reducing activity, 76.00–208.82 mg nitro-equivalents per 100 g DW for 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) free radical scavenging activity, 33.95–477.02 mg nitro-equivalents per 100 g DW for 2,2-azobis(3-amidinopropane) dihydrochloride (AAPH) free radical scavenging activity. Both additive and non-additive pure effects were significant in the genetic control of these traits, but dominance variance was greater than additive variance. The traits were mainly controlled by overdominant trends suggesting a selection in the delayed generations. Broad and narrow-sense heritability estimates varied from 0.60 to 0.96 and from 0.12 to 0.43, respectively. The variation due to both general and specific combining ability were highly significant for all studied traits. Inbreeding alleles had positive effects on DPPH and AAPH scavenging activities, whereas dominant alleles had positive effects on flavonoid content and lutein acid reducing activity. These results would help to develop strategies to improve the antioxidant potential of various foods for appropriate selection.

© 2016 Drug Science Society of China and Institute of Drug Science, CML Production and  
hosting by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license  
(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Original article

Antioxidant and apoptotic potential of protein isolates derived from *Vigna unguiculata* (L.) Walp

Dinelle Thirubhavin, †, Degula Dwarka, †, Ake S. Gerrano † &amp; John J. Mellem †\*

† Department of Biotechnology and Food Technology, Durban University of Technology, PO Box 1330, Durban 4001, South Africa

‡ Agricultural Research Council-Vegetable and Ornamental Plant Institute, Private Bag 5235, Pretoria 0001, South Africa

(Received 6 November 2020; Accepted in revised form 24 January 2021)

## Summary

Projected mortalities from cancer are expected to continue escalating, with conventional chemotherapeutic regimens having extensive side effects, hence the need for therapeutics capable of terminating cancer cells selectively, through apoptosis. Therapeutic protein isolates bind specifically to target proteins inducing cell death in vitro and in vivo in various cancer cells. Therefore, this study aimed at observing the antioxidant and anticancer potential of protein isolates from five cowpea cultivars (Glenda, Embo buff, Makhattini, Veg Cowpea 2 and Veg Cowpea 3). Cytotoxicity was conducted on cancerous and non-cancerous cell lines. Apoptosis was quantified using flow cytometry, and caspase-3/7 activity was determined. Cytotoxicity assays revealed that Embo buff was the pre-eminent inhibitor of cancerous cells, while also acting as a protecting mediator in a stressed non-cancerous cell line by causing a reversal in apoptotic activity. Therefore, cowpea isolates show high potential as candidates for the therapeutic intrusion of cancer.

The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) seed extractsPerumal Siddhuraju<sup>1</sup>, Klaus Becker<sup>2,\*</sup><sup>1</sup>Department of Aquaculture Systems and Animal Nutrition, Institute for Aquaculture and Fish in the Tropics and Subtropics,

University of Duisburg-Essen (47057), D-47057 Duisburg, Germany

<sup>2</sup>Department of Biotechnology, Karpagam Arts and Science College, Coimbatore (641021), TN, India

(Received 29 November 2020; accepted 13 January 2021)

## Abstract

The antioxidative properties and total phenolic contents of two varieties of cowpea (*Vigna unguiculata*) were examined. The raw, dry heated and hydrothermal treated samples were extracted with 70% acetone and the extracts were freeze-dried. The unprocessed light brown seeds (LB) contained significantly higher level of total phenolics and tannins than the dark brown seeds (DB). The extracts were screened for their potential antioxidant activities using tests such as DPPH, ABTS, FRAP, and hydroxyl radical scavenging activity. The DPPH radical scavenging activity was found to be significantly higher in the raw and dry heated seed extracts than the hydrothermally processed seed samples of the respective varieties. The DPPH radical and ABTS radical scavenging activities were well proved and correlated with the ferric reducing antioxidant capacity of the extracts. Interestingly, among the various extracts, dry heated samples of LB and DB showed the highest hydroxyl radical scavenging activity of 83.6% and 68.2%, respectively. All extracts exhibited good antioxidant activity (74.3–84.6%) against the linoleic acid oxidation system. Using the  $\beta$ -carotene method, the values were significantly lower than BHT, BHA and Trolox. Owing to this property, the studies can be further extended to exploit not only the phenolic extracts but also the residual phenolic constituents associated with processed seed samples as health supplements and nutraceuticals.

© 2006 Elsevier Ltd. All rights reserved.



## Antioxidant Activity of the Extracts of Some Cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) Cultivars Commonly Consumed in Pakistan

Muhammad Zia-Ul-Haq <sup>1</sup>, Shakeel Ahmad <sup>2</sup>, Ryszard Amarowicz <sup>3,\*</sup> and Vincenzo De Feo <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Pharmacognosy, University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan;  
E-Mail: ahirzia@gmail.com

<sup>2</sup> Department of Agronomy, Bahauddin Zakariya University, Multan-60800, Pakistan;  
E-Mail: shakeel.agronomy@gmail.com

<sup>3</sup> Institute of Animal Reproduction and Food Research of the Polish Academy of Sciences,  
Tuwima Str. 10, 10-748 Olsztyn, Poland

<sup>4</sup> Department of Pharmaceutical and Biomedical Sciences, Salerno University, Fisciano,  
84084 Salerno, Italy; E-Mail: defeo@unisa.it

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: r.amarowicz@pan.olsztyn.pl;  
Tel.: +48-895-234-627; Fax: +48-895-240-124.

Received: 23 November 2012; in revised form: 28 January 2013 / Accepted: 31 January 2013 /  
Published: 5 February 2013

**Abstract:** The present investigation has been carried out to determine the antioxidant activity of the methanolic extracts obtained from four cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) seeds. Phenolic compounds present in the extracts showed the antioxidant and antiradical properties when investigated using a linoleic acid peroxidation model, FRAP, ORAC and TRAP assays, as well as DPPH, hydroxyl, nitric oxide and superoxide radical scavenging activity. The HPLC analysis of the cowpea extracts showed the presence of neochlorogenic acid, chlorogenic acid and caffeic acids. The results indicated that methanolic extract of the cowpea resembled in the aforementioned activities those from other leguminous seeds and pulses. Phenolic constituents contained in cowpea may have a future role as ingredients in the development of functional foods.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Antioxidant activity of *Vigna unguiculata* L. walp and hard-to-cook *Phaseolus vulgaris* L. protein hydrolysates

Abstract: The present investigation has been carried out to determine the antioxidant activity of the methanolic extracts obtained from four cultivars of cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) seeds. Phenolic compounds present in the extracts showed the antioxidant and antiradical properties when investigated using a linoleic acid peroxidation model, FRAP, ORAC and TRAP assays, as well as DPPH, hydroxyl, nitric oxide and superoxide radical scavenging activity. The HPLC analysis of the cowpea extracts showed the presence of neochlorogenic acid, chlorogenic acid and caffeic acids. The results indicated that methanolic extract of the cowpea resembled in the aforementioned activities those from other leguminous seeds and pulses. Phenolic constituents contained in cowpea may have a future role as ingredients in the development of functional foods.

Keywords: cowpea, antioxidant activity, phenolic compounds, HPLC, DPPH, FRAP, ORAC, TRAP, linoleic acid peroxidation model, hydroxyl, nitric oxide, superoxide radical scavenging activity.

Index of the authors of this publication are also available on their national websites.

For more information, please contact the corresponding author.

Address: a. amarowicz@pan.olsztyn.pl

## RIWAYAT HIDUP



Herianto, lahir di Jenepono pada tanggal 17 April 1996. Putra pertama dari 4 bersaudara, anak dari bapak Kamaluddin dg, Nai dan Ibu Megawati dg, caya. Penulis memulai pendidikan formalnya di TK Nurul Yaqim Bungeng di Kab. Jenepono pada tahun 2000-2002, kemudian melanjutkan sekolah di SDN 27 Bungeng pada tahun 2002-2008. Selanjutnya melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 1 Tarowang dan lulus pada tahun 2011. Penulis melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Batang dan lulus pada tahun 2014. Ditahun yang sama penulis kemudian melanjutkan pendidikan di kampus UIN Alauddin Makassar sebagai mahasiswa Farmasi di Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan. Semasa menjalani kuliah, penulis aktif diberbagai organisasi intra maupun ekstra, penulis juga aktif sebagai Sekum Hmi sampai sekarang.